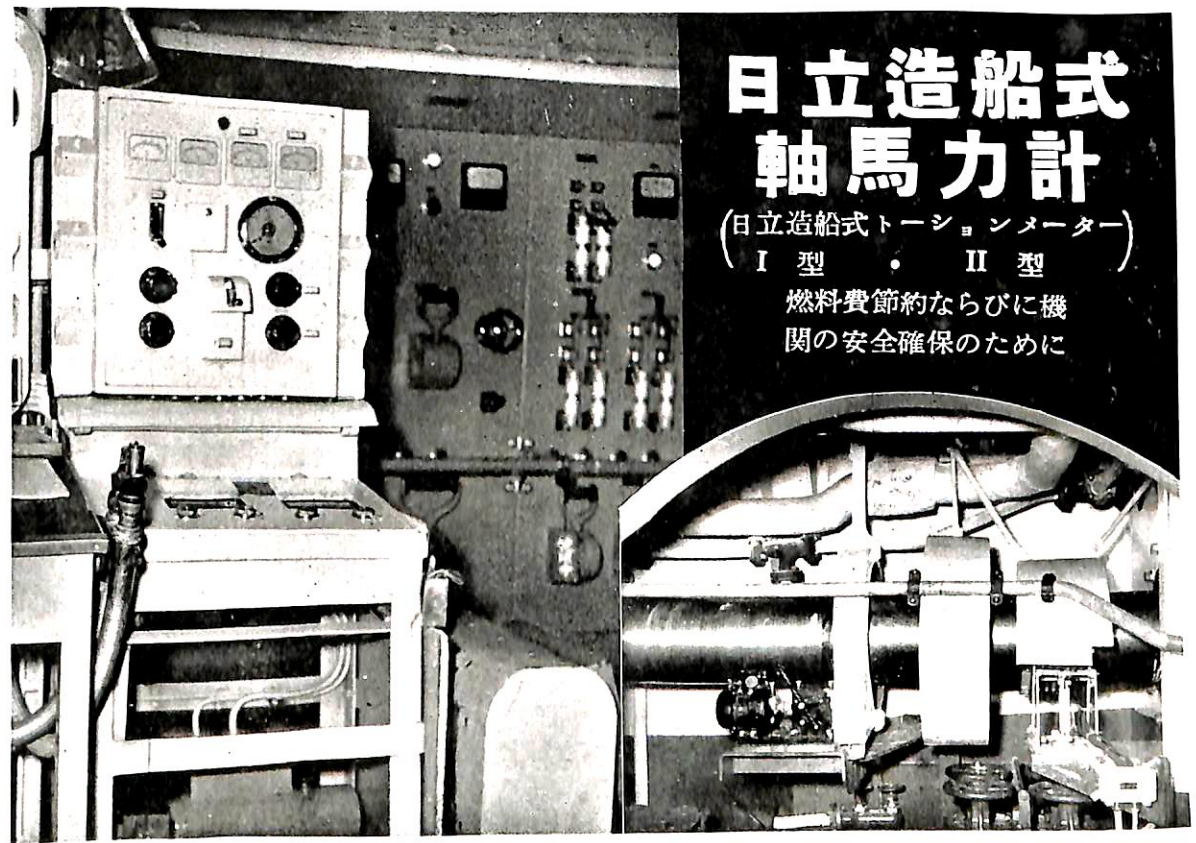


# 船舶 12

## VOL.27

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
毎月一回 二十九年十二月七日 發行  
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雜誌第四〇六号



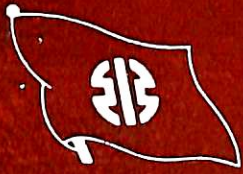
### 日立造船式 軸馬力計

(日立造船式 トーションメーター)  
I 型 ・ II 型

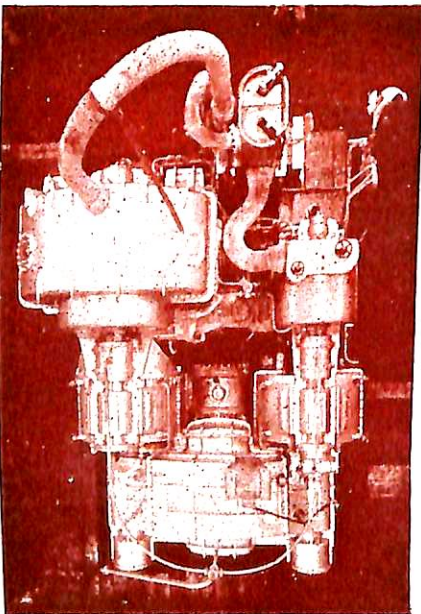
燃料費節約ならびに機  
関の安全確保のために

天 然 社

世界的技術水準の  
純国産技術  
船用タービン



本社 神戸市生田區東川崎町二ノ一四 支店 東京都港區芝田村町一ノ一（日比谷ビル七階）



高効率

流体力学的新翼型の採用  
獨特の過速段  
最適の反動度の設計  
回轉數の高速化

軽量

完全熔接構造  
齒車周速數の高速化

信頼性, 取扱容易

經驗豊富  
油圧式操縦装置

川崎重工業株式会社

このマークが保証する。



## GARGOYLE オイル

は皆様の特殊の仕事のために特別に精製され、設備の保護と経費の節減をもたらします

ガーゴイル高級潤滑油は：

- 給油量が少ない
- 損耗を減らす
- 信頼出来る品質
- 世界各港で入手出来る
- 事故による巨額の損害を防止します

全世界の主要港にはガーゴイルのマリン技術サービスがあり常に船主の利益を計つて居ります。

文献・案内書御希望の方は各支社営業部宛御申込下さい。

87年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります。



海 運 界

# GARGOYLE Lubrication

## スタンダード・ヴァキューム・オイル・カンパニー

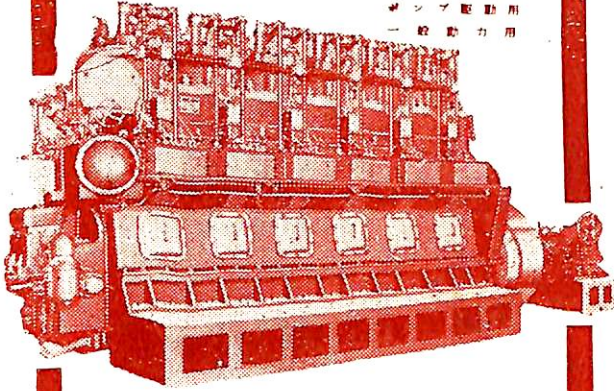
東京・横浜・大阪・名古屋・仙台・小樽・福岡



# AKASAKA DIESEL

創設 50年  
50 B.H.P. — 3,000 B.H.P.

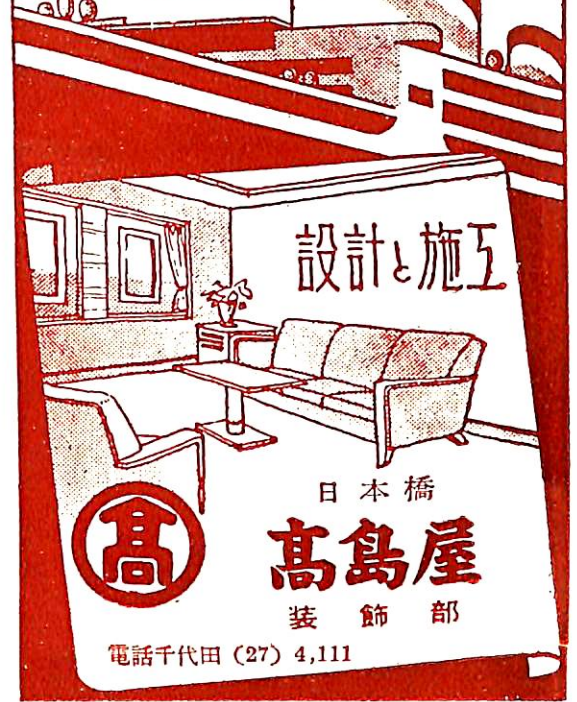
船舶主機開用  
船舶輔機開用  
自家発電機開用  
ポンプ駆動用  
一般動力用



株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座6-3 TEL 銀座(57)1414, 6489  
工場 静岡県津島市中292の1 TEL 津島1010~1014

# 船内装備



設計と施工

日本橋

高島屋

装飾部



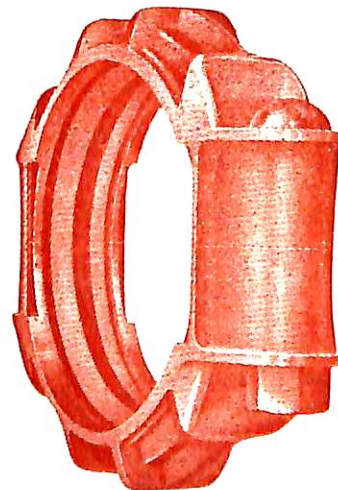
電話千代田 (27) 4,111



日本ヴィクトリック株式会社

# VICTAULIC

LEAKTIGHT  
PIPE



FLEXIBLE  
JOINTS

販賣總代理  
淺野物産株式会社  
東京都中央区日本橋小舟町  
二丁目 (小倉ビル)  
電話茅場町(66)代表0188~10  
代表7531~5

大阪支店 大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル  
門司支店 門司市棧橋通一 郵船ビル  
札幌支店 札幌市南一条西二丁目一八番地  
支店 横濱・名古屋・神戸  
出張所 廣島・高松・福岡・八幡  
長崎・熊本・仙台・釧路



ディーゼル船の

低速運転に...

# VSカップリングを!

機械的クラッチの時代は去った

## VSカップリングとは

Electro Magnetic Slip Coupling  
のことでディーゼルエンジンと  
プロペラをこれでカップルする  
ことが最近欧州造船界の常道と  
なつて来ました  
例えば.....

客船では

BTH 450HP 2台式

ASEA 3500HP 8台式

捕鯨船では

ASEA 160HP 2台式

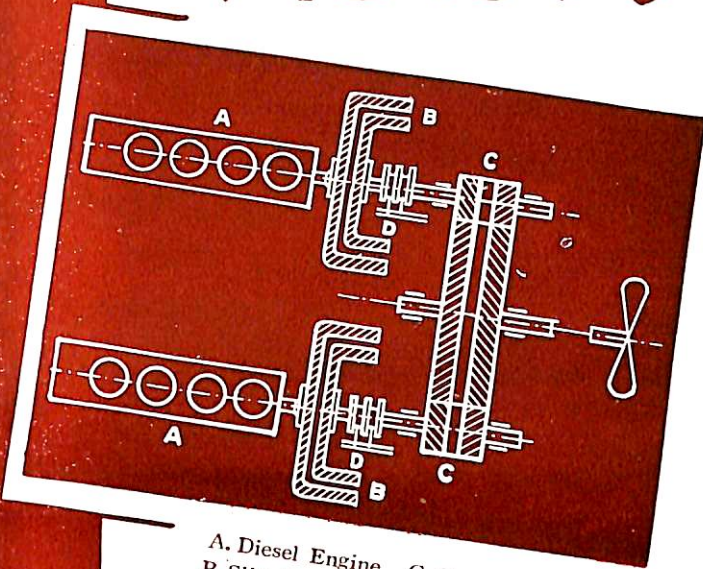
など大物の実例です

(The Engineer May 14, 1954)

(Engineering March 19, 1954)

" Sept. 5, 1952)

参照



A. Diesel Engine    C. Gear  
B. Slip-Coupling    D. Shafts

## 特 長

1. エンジンから来る Torsional Oscillation を吸収することができる。
2. エンジンをプロペラから簡単に切り離すことができる。  
磨耗を伴わないクラッチである。
3. スピードコントロールが出来るのでデッドスローの運転を継続することができる (マダロ船には最適)
4. 急速なる出発ができる。(捕鯨船には最適)
5. Twin Engine 式とすると逆転ギヤなしで簡単に前後進ができる。  
始動用圧縮空気の大きな節約従つて圧縮機設備が小さくできる。
6. VSカップリングはフライホイールの代用にもなる。
7. 極めて簡単容易に遠方操作ができる。

(文 献 贈 呈)

(乞 誌 名 御 記 入)

株 式 会 社

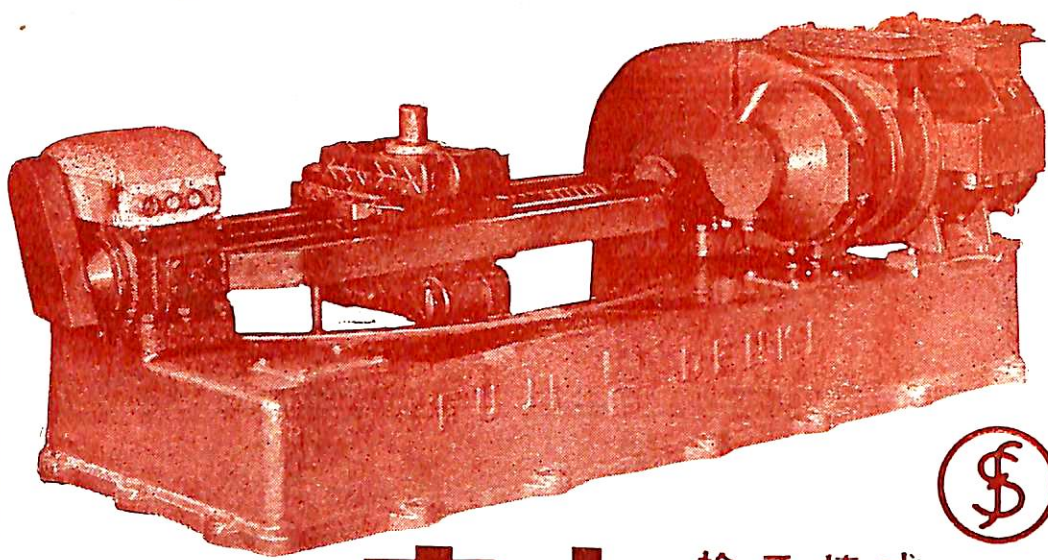


# 安川電機製作所

本社工場 八幡市

営業所 東京 大阪 名古屋

札幌 福岡 高松 金沢



効率のよい  
 軽量小型なので  
 振付面積も小さく  
 振付が容易です

富士 捻子棒式  
**船取機**

富士電機製造株式会社



傳統を誇る  
 藤倉の

**船用電線**

本社及工場 東京都江東区深川平久町一ノ四  
 深川工場 沼津市本字七通り360  
 沼津工場 大阪販売店 大阪市北区伊勢町二九ノ一  
 大阪販売店 福岡販売店 福岡市上市小路十二大博通り  
 福岡販売店 名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3-98  
 名古屋出張所 駐在員 札幌・仙台

藤倉電線株式会社

# 船舶

昭和 29 年 12 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

大型特殊貨物船日隆丸について.....	日産汽船株式会社.....(1089)
大型貨物船日隆丸.....	日本鍋管株式会社.....(1096)
船用丸窓ガラスの水圧強度について.....	上川 義朗.....(1098)
船舶とシリコーン.....	平野正秀・安原昭三.....(1103)
運輸技術研究所船舶防火実験室について.....	翁長 一彦.....(1106)
北斗丸搭載実用 500馬力ガスタービンについて.....	三菱造船株式会社.....(1109)
貨客船那覇丸について.....	内田政治・相原義樹・石梶榮.....(1113)
小型客船について (小型客船の初期設計).....	松浦 弘.....(1121)
造船技術の近況.....	三菱造船株式会社・技術部.....(1125)
曳船およびトロール 船用推進器の簡単な計算法.....	加納 正義.....(1130)
海外文献の紹介 —— 船用原子核分裂推進機関 ——.....	(1133)
—— 船級協会と船体構造 ——.....	(1137)
水槽試験資料47——小型肥型貨物船の模型試験——.....	船舶編集室.....(1145)
鋼船建造状況月報 (10月).....	船舶局・造船課.....(1148)
特許解説.....	大谷幸太郎.....(1151)
日立式袖馬力計について.....	日立造船株式会社.....(1097)
船用機関製造状況表 (8月).....	船舶局関連工業課.....(1029)
船舶 第27巻 索引	

〔写真〕

- ☆ワールドジャステス号
- ☆多聞丸
- ☆WIPUNEN号 進水
- ☆オ2 興南丸 船体継足し工事
- ☆進和丸 進水 (旧アバンテイ号)

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

# 新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー "C" 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

## 巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

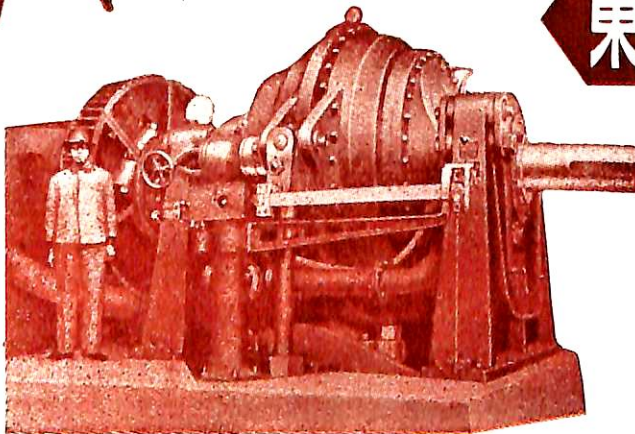
電話京橋(56)8631(代表), 8632~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話算合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1372

時代に先駆する

## 東京衡機の試験機



1. 試験機一般
  - A. 金属材料試験機
  - B. 東京衡機フルード式馬力測定機
2. 衡器一般
3. 電機一般
4. 電気式歪計



## 株式会社 東京衡機製造所

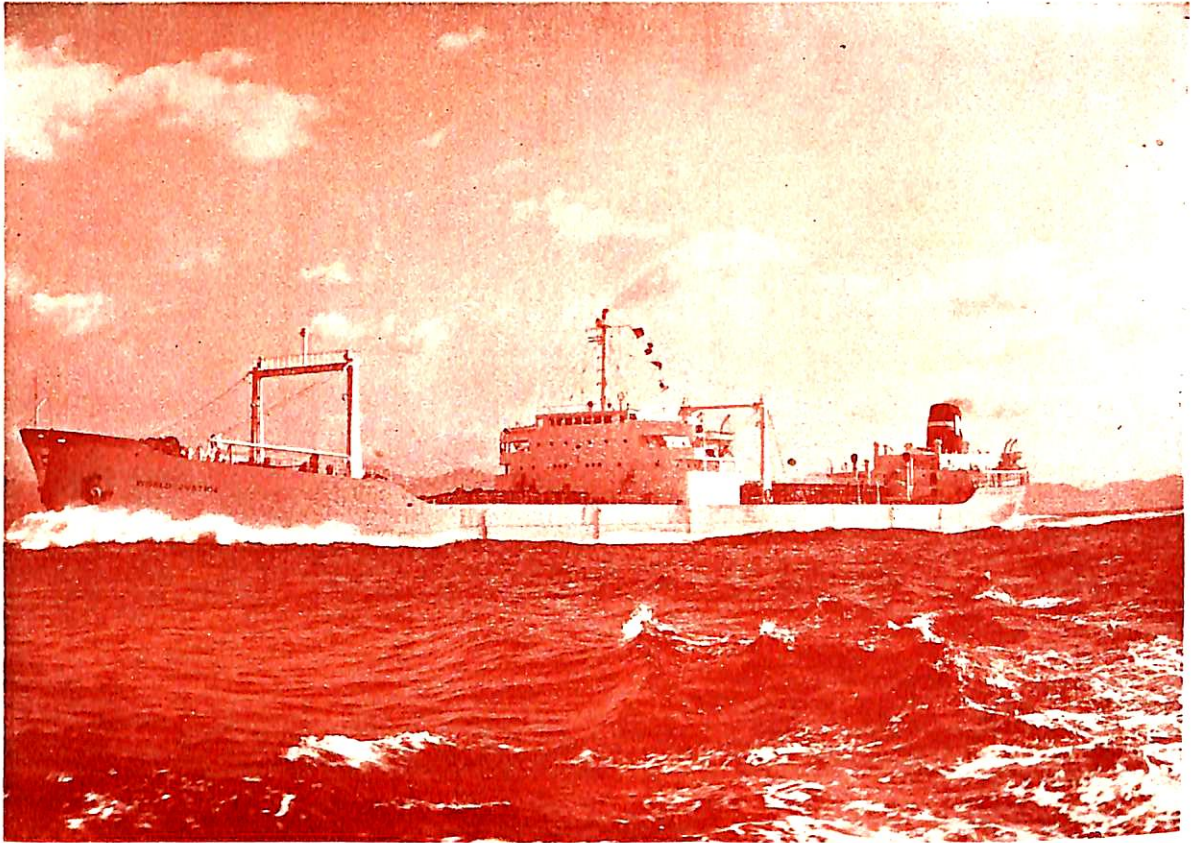
営業所所在地 東京都品川区北品川4 516 電話大崎(49)1883~5

出張所 大阪市南区八幡町6 電話南(75)6140

福岡市雁林町10 電話西(2)0418

本社 東京都中央区日本橋江戸橋1-13 電話(27)2178~9

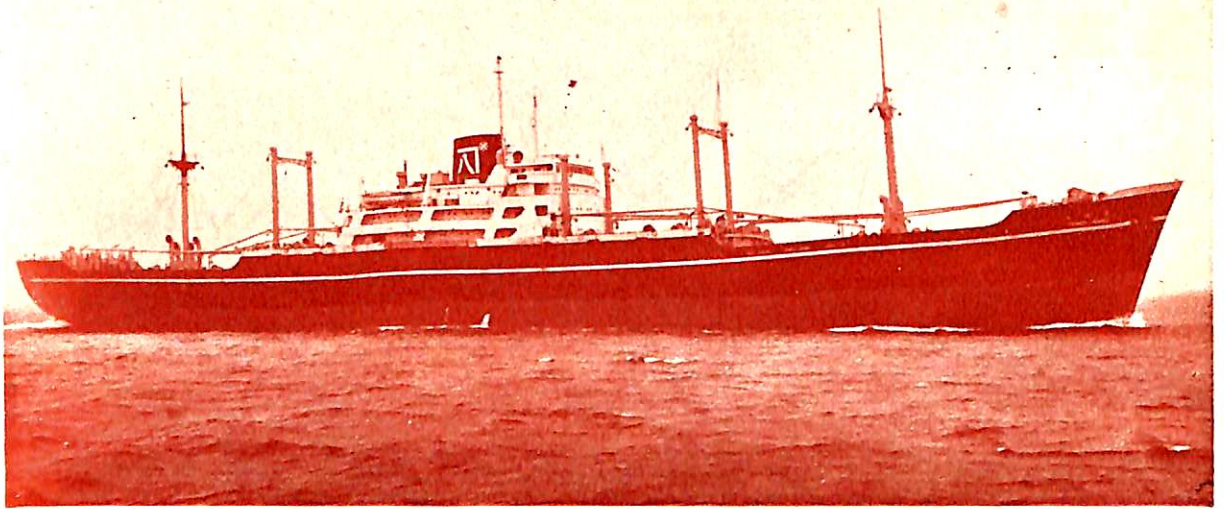




ワールド ジャステス号 (油槽船)

船 主 リベリヤ・インターマリンナビゲーション社  
 造船所 三菱造船・長崎造船所

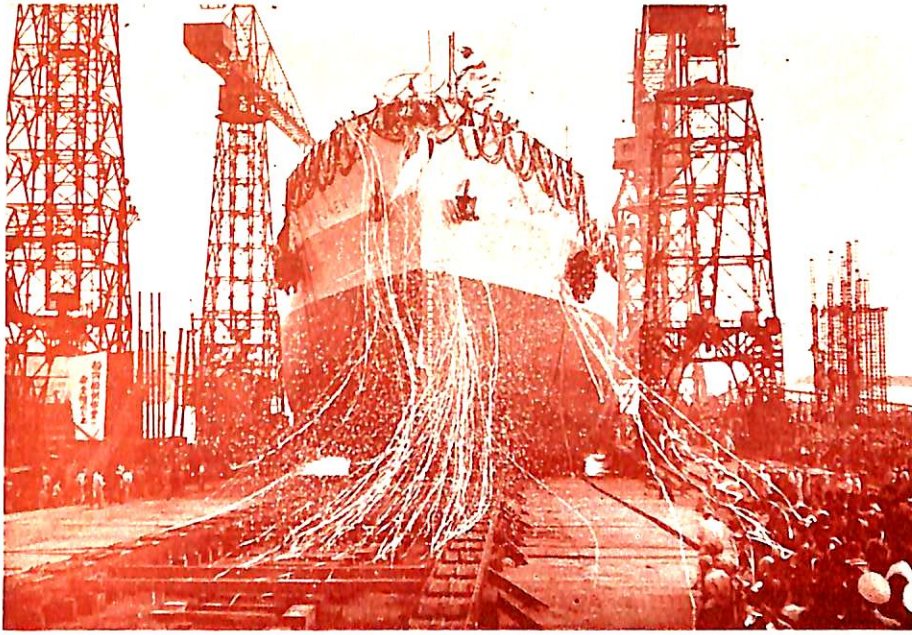
長	(垂)	630'-0"
幅	(型)	88'-9"
深	(型)	45'-0"
総 噸 数		21,000噸
載 貨 重 量		32,000噸
速 力		17節
主 機		蒸気タービン×1
出 力		1,500 S.H.P.
船 級		LR, AB
起 工		28-10-20
進 水		29-7-17
竣 工		29-11-19



丸 聞 多

船 主 八馬汽船株式会社  
 造 船 所 浦賀船渠株式会社

長	(垂)	133.00m
幅	(型)	18.80m
深	(型)	10.70m
吃	水 (満載)	8.516m
總	噸 数	7,713噸
載	貨 重 量	11,108噸
速	力 (最高満載)	16.5節
主	機	URAGA SULZER
出	力	7,300 B.H.P.
船	級	NK, LR
起	工	28-10-16
進	水	29-4-17
竣	工	29-6-30



WIPUNEN  
(ウイブネン)

船主 スオメン タンキライヴァ社・フィンランド  
造船所 日本鋼管・鶴見造船所

全長	172.69m	速力	14.9節
長(垂)	165.00m	主機	B&W デーゼル機関
幅(型)	22.70m	出力	7,375 B.H.P.
深(型)	11.80m	船級	LR.
吃水	8.70m	起工	29-4-15
総噸数	約 12,950噸	進水	29-10-16
載貨重量	約 18,900噸	竣工	29-2-未予定

8

つの

船舶塗料

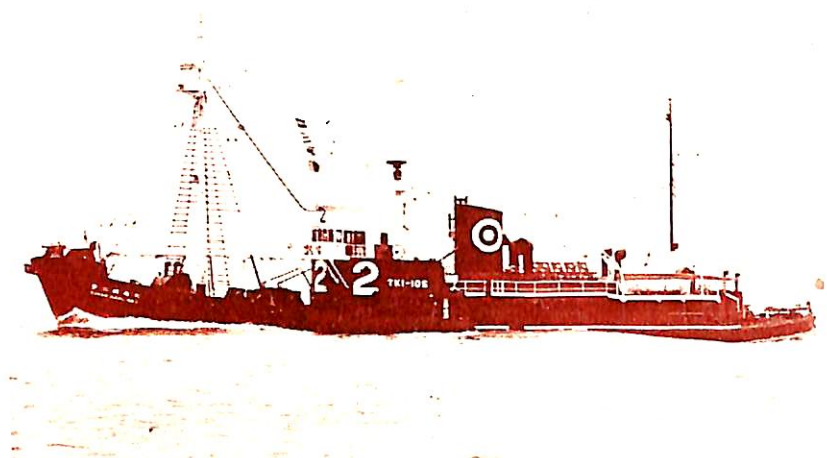
- ・ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のきび止塗料)
- ・植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・植印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリッブ (滑止塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4



日本ペイント

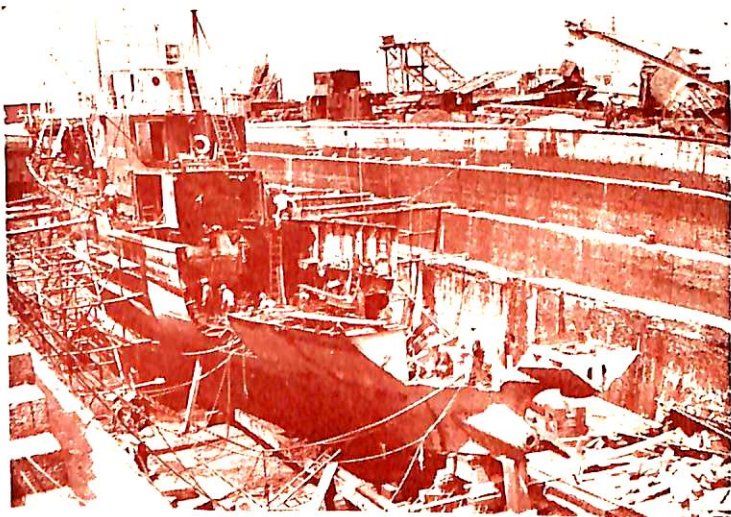
再生した  
捕鯨船“第2興南丸”



公試運転中の第2興南丸

南米洋に活躍する捕鯨船は最近飛躍的に高速化され、各種性能も強化される傾向にある。

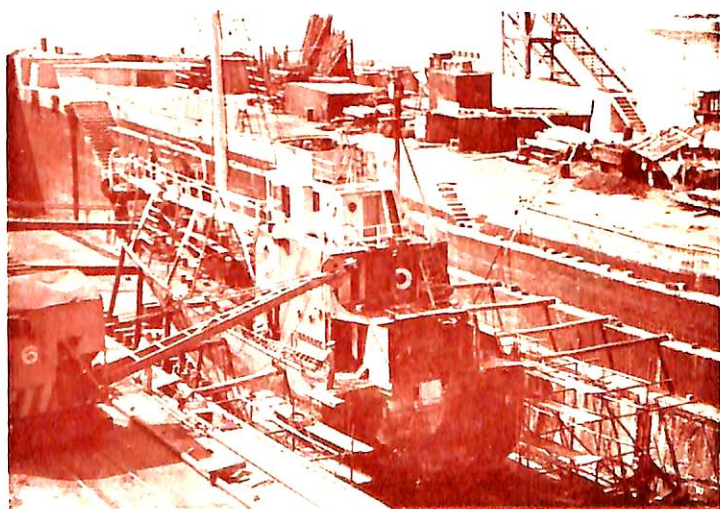
日立造船・葉港工場では去る7月上旬以来捕鯨船第2興南丸(日本水産所有)の船体継足し、主機換装工事を行つて来たが、この程ようやく工事を完了、10月15日公試運転を行い同船は優秀な捕鯨船として再生した。



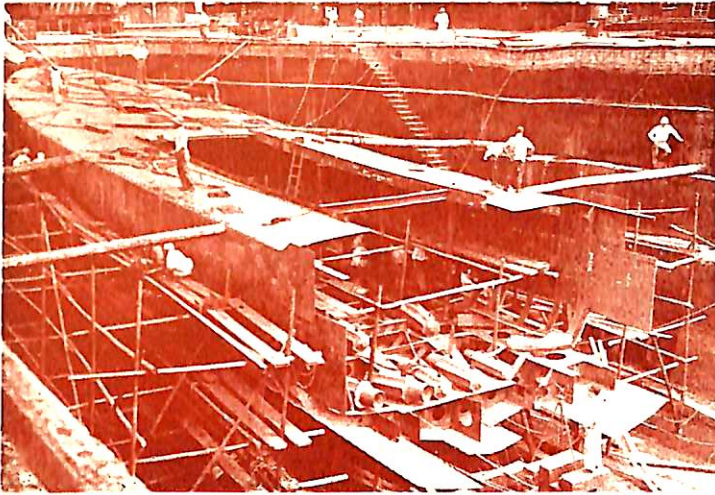
旧船尾部解体作業中

要 目

	改 装 前	改 装 後
長	45m	47.70m
幅	7.80m	7.80m
深	4.40m	4.40m
総噸数	378.33噸	397噸
速力	15.3節	16.0節
主機	ディーゼル機関	日立型8TT 48型 ディーゼル機関
出力	1600B.H.P.	2,200B.H.P.

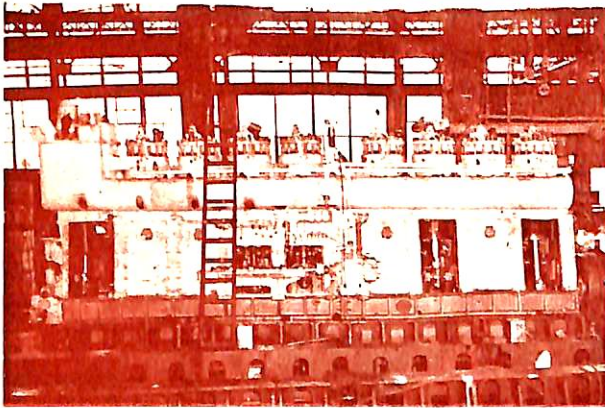
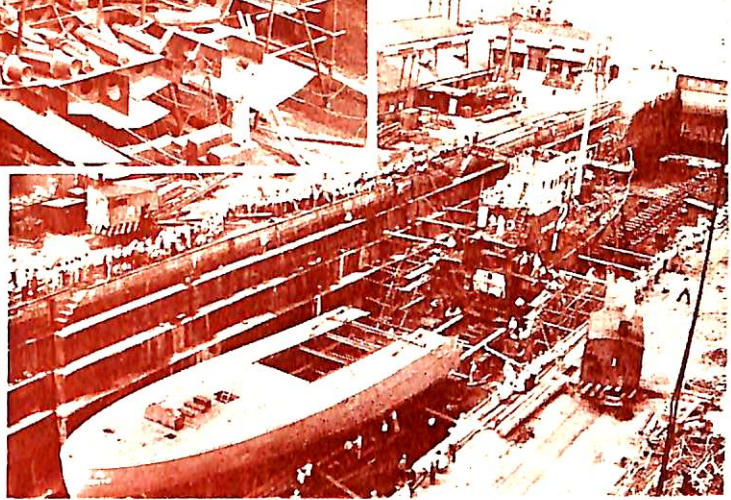


切断船体の前半



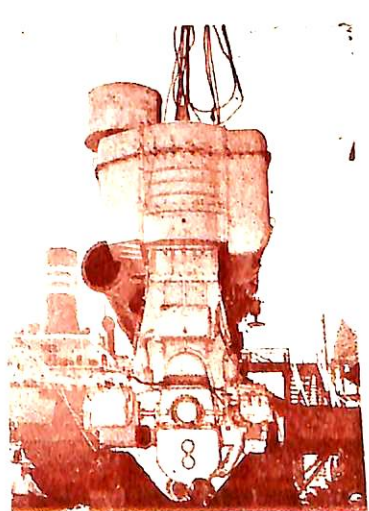
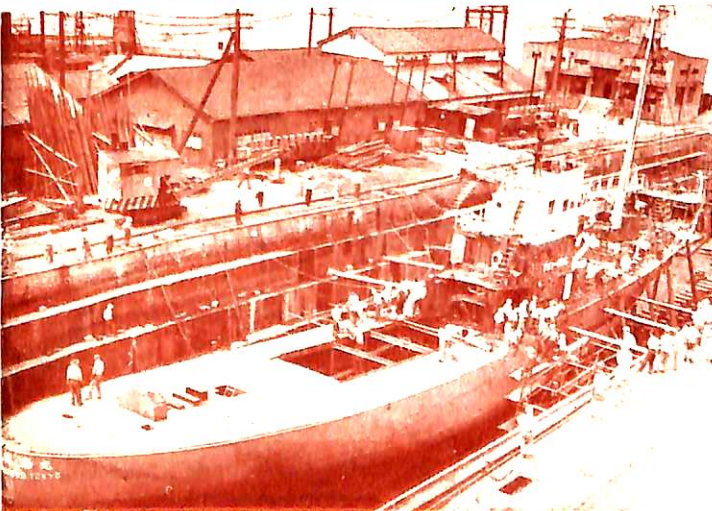
← 船尾新造部

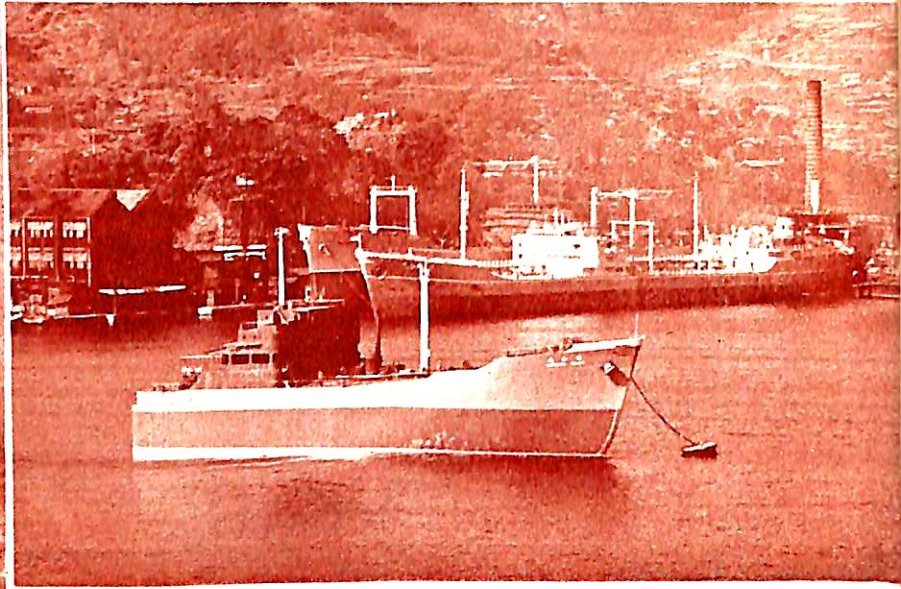
↓ 繼足し作業中



← 第2興南丸の主機 日立8TT43型  
ディーゼル機関  
(日立造船・桜島工場製作)

下左 繼足し完了  
下右 エンジン積込中



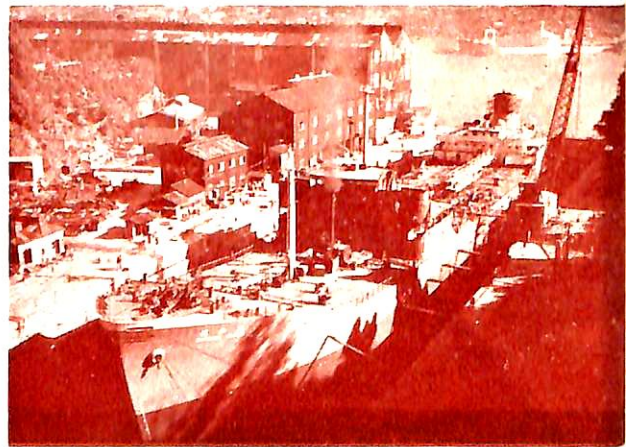


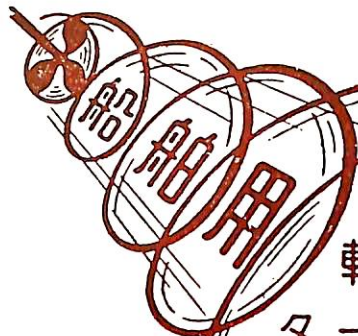
## 船首部だけの進水

船名 進和丸 (旧アバンテイ号)  
船主 太平洋海運株式会社  
造船所 三菱造船・長崎造船所

昨年1月奄美大島附近で荒天のため遭難し、船体が真二つに切断されたデンマーク船アバンテイ号の船尾部は、その後マレレン保険会社より太平洋海運株式会社が買受け、本年7月15日三菱造船・長崎造船所に入渠、修理工事中であり、船首部は船台で建造工事中であつたが11月13日進水(上段写真参照)16日にはドック内で継合せるという珍しい工事を行つた。(下段写真参照)

同船は15,700噸タンカーとして更生明年1月完成の予定である。





渦巻ポンプ  
 軸流ポンプ  
 タービンポンプ  
 ウォシントンポンプ  
 ターボ及シロッコ送風機  
 軸流送風機



株式会社

荏原製作所

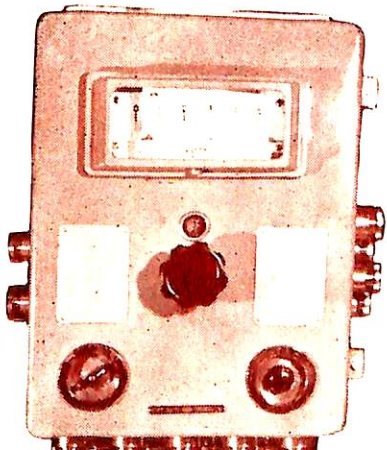
東京 丸ビル  
 大阪 朝日ビル

MARINE  TYPE

100隻突破!!

CO<sub>2</sub>メーター 温度計  
 極塩計 PHメーター

理化電機工業株式会社



新型熱電補償温度計

本社 東京都大田区田園調布3丁目50番地

電話 田園調布 (72) 2083, 6297

DE LAVAL

Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用

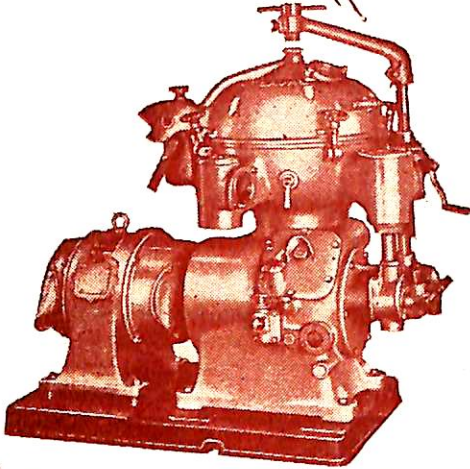
バンカー油用

潤滑油清浄機

ディーゼル

タービン油用

其他 各種遠心分離機



瑞典セパレーター会社日本總代理店  
**長瀬産業株式會社機械部**

大阪市西区立賣堀南通1丁目1番地

電話 新町(53)40-41・950-956

東京支店 東京都中央区日本橋小舟町2の3の12

電話茅場町970

整備工場

京都機械株式會社分離機工場

京都市下京区宮前院船戸町50

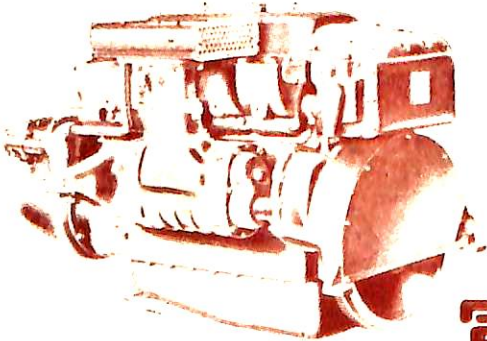
# ゼネラルモーターズ ディーゼルエンジン

最新51型式 GM 43200型

71型 75-864 BHP

51型 87 BHP

110型 265-530 BHP

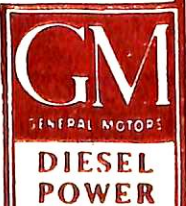


日本總代理店

## 富永物産

東京・日本橋本町3丁目  
TEL (24) 436-9

大阪・北区絹笠町堂ビル  
TEL (35) 3847-9





# 三機の船舶用機材

## 厨房設備

(ギヤレ グリル・ペーカリー・バー)  
(喫茶・食品加工設備一式)

## 冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

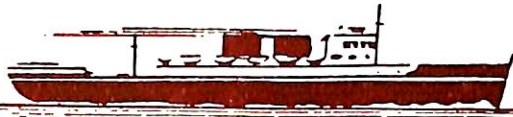
設計製作施工いたします

## 洗濯設備

伝統を誇る  
電縫鋼管



瓦 斯 管  
空 気 予 熱 管  
ボ イ ラ ー チ ュ ー ブ  
ラ イ ー タ ー チ ュ ー ブ  
其 他 艦 船 用 鋼 管



# 三機工業

社長 山田熊男

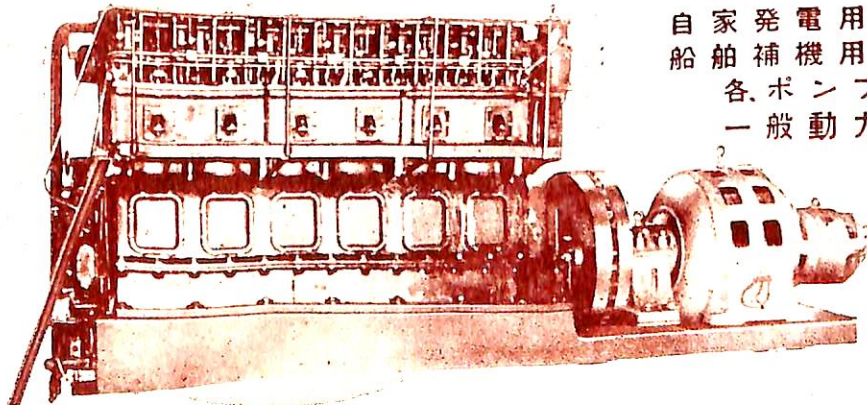
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島  
工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル)

電話 東京59局 (59) 代表5251~(10) 代表5251~(10) 代表5351~(10)

東洋1を誇る… 設備・生産・性能

# クボタディーゼル



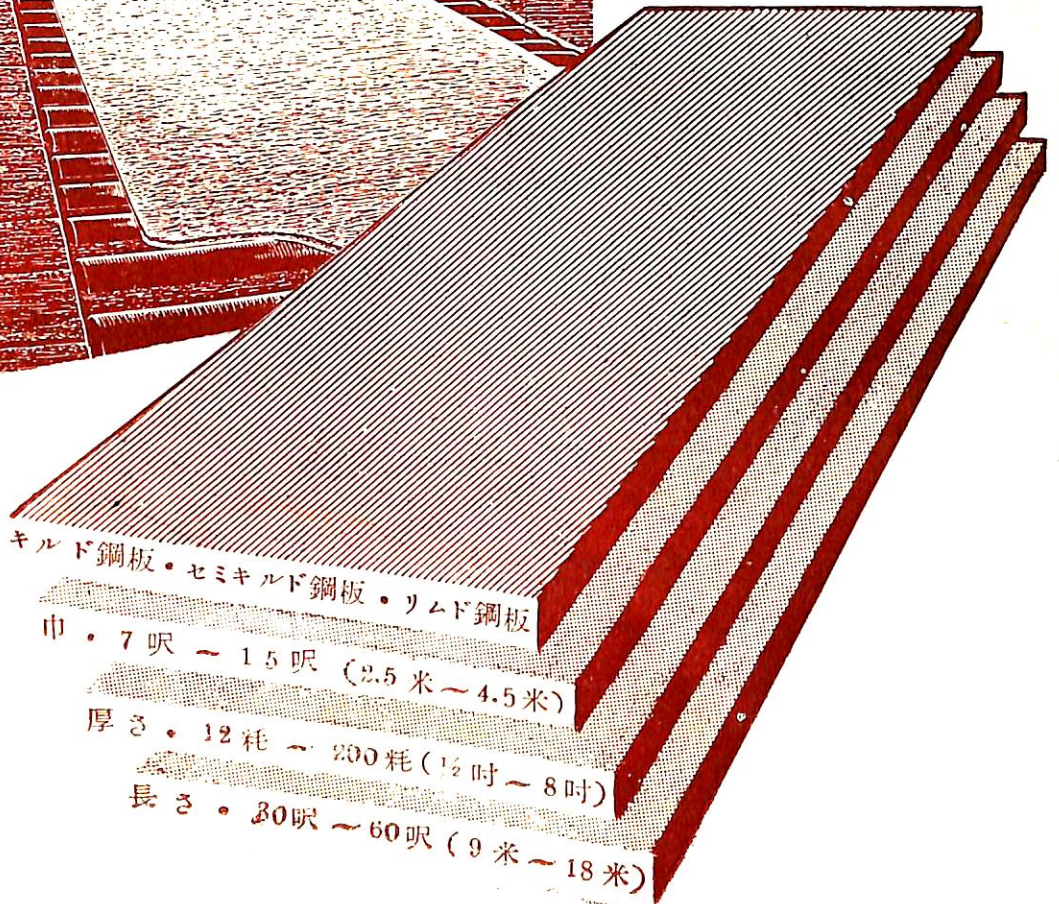
自家発電用  
船舶補機用  
各ポンプ用  
一般動力用



# 久保田鉄工株式会社

営業所 大阪・東京・福岡・札幌・室蘭

# 日鋼の厚鋼板

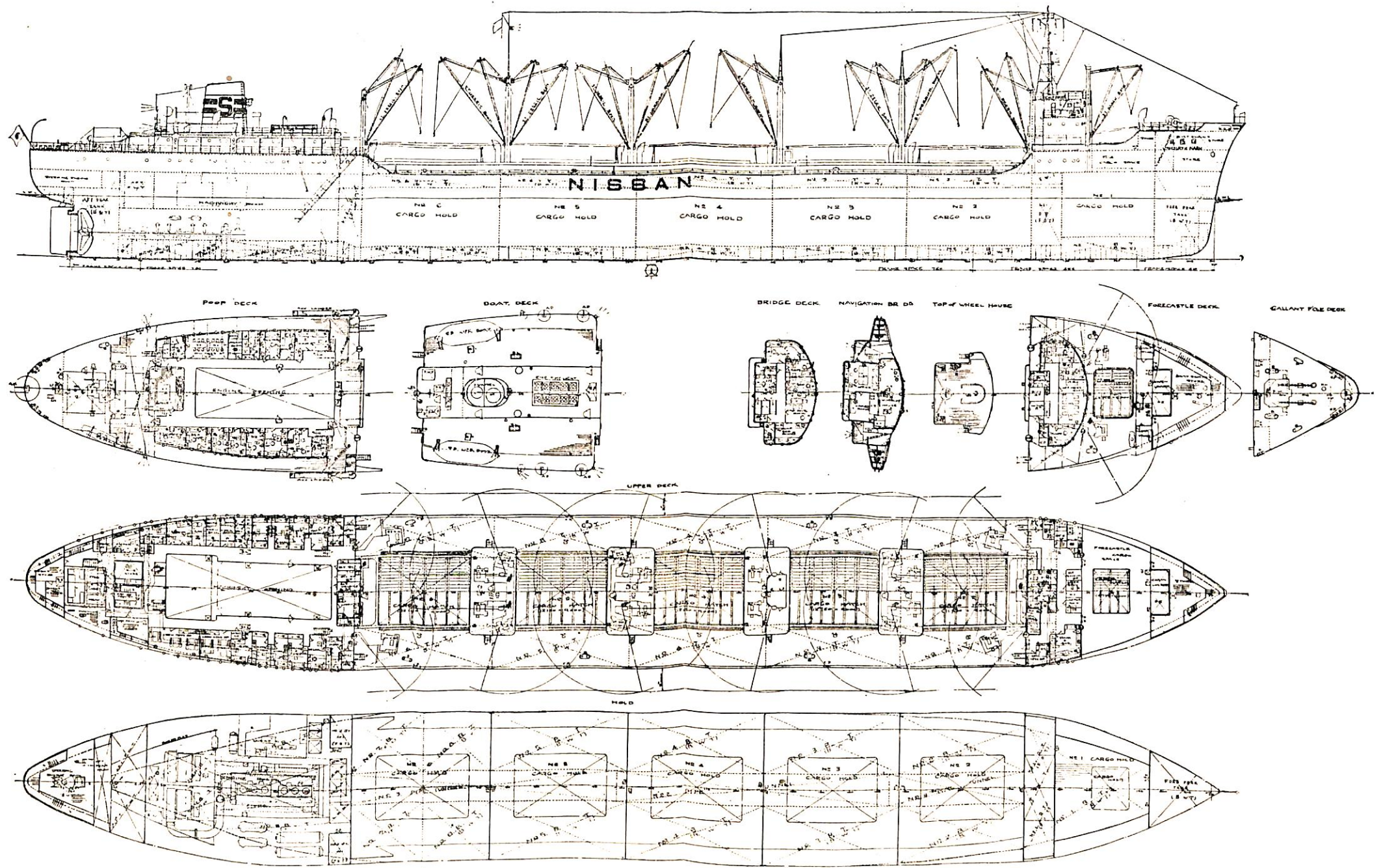


キルド鋼板・セミキルド鋼板・リムド鋼板  
 巾・7呎 ~ 15呎 (2.5米 ~ 4.5米)  
 厚さ・12耗 ~ 200耗 (1/2吋 ~ 8吋)  
 長さ・30呎 ~ 60呎 (9米 ~ 18米)

厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

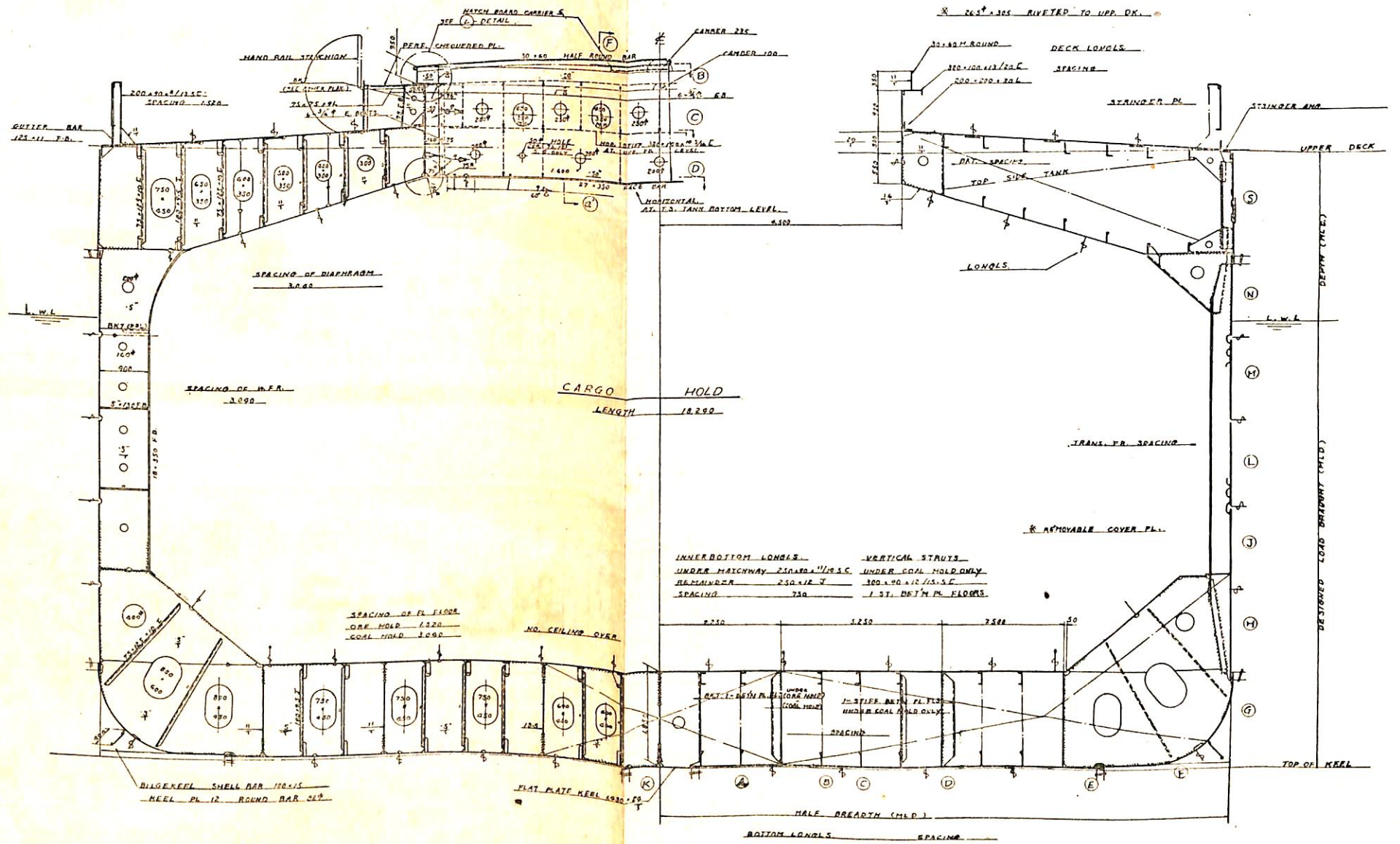
 **日本製鋼所**

東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル  
 支社 大阪市北区堂島中1の18  
 営業所 福岡市天神町・札幌市南一条



“日隆丸” 一般配置図

船主 日産汽船株式会社  
造船所 日本鋼管清水造船所



日隆丸 中央断面図

# 大型特殊貨物船日隆丸について

日産汽船株式会社

## 1 前 が き

日隆丸は政府の第九次後期計画造船における中速不定期貨物船として日本鋼管株式会社清水造船所で建造されたものであるが、在來の中速トランパーとは異り、鐵鑛石の運搬を主眼として設計された一種の特殊船である。随つてその設計に當つては特異な考慮を必要とするため鑛石船に對し經驗と強い關心とをもつ同社原料部並びに鶴見造船所設計部の全面的協力を煩わすこととした。

設計の基礎として専ら船主側において決定した事項は次記のものであるが、なおこの他に當然のことではあるが、特に仕様を簡略化し船價の大幅節減を要望した次第である。

載貨重量	15,000 噸以上
計畫満載吃水	8.25 米以下
總噸數	約 9,900 噸
満載航海速力	13 節
搭載貨物	鐵鑛石を主とする一般撒荷
航路	印度または北米西岸
主機關	大型ディーゼル機關

本稿においては以上の基礎的決定の経緯には觸れず、また、技術的問題も詳細はこれを他に譲り、特に船主としての關心事のみにつき紹介することとする。

## 2 主要寸法

満載型吃水 8.25 米を制限して載貨重量 15,000 噸以上

を要求することは相當無理なことであり推進上許し得る最大限の肥瘠係數をとつて、なお、相當扁平な船型とならざるを得ない。かようないわゆる淺吃水船が必ずしも有利でないことは技術的常識であるが、本船の場合は採算上有利な大型船として次のような寸法を選んだのである。

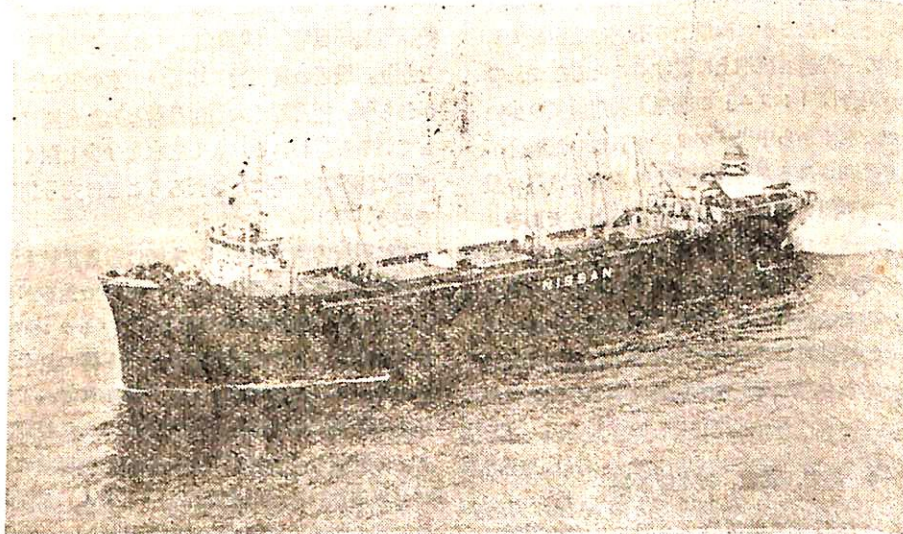
全長	162.00 米
垂線間長	153.00 米
幅	21.00 米
深	11.50 米
満載吃水 (龍骨下面より)	8.262 米
肥瘠係數	0.78

上記の 153.00 米という長さは深さに對し、13.3 倍で船體強度上既にその限界に近く狹隘なる港灣に出入接岸を要する鑛石船として操船上決して「ハンディー」なものとはいえない。また船幅も陸上施設からは兎も角抵抗および過大復原力の點より見て既に最大限のものである。

## 3 船型

本船の船型は参考鑛裝圖に示すように船尾機關の長船尾樓並びに長船首樓付凹甲板船で在來の貨物船には餘り類例を見ない特異な船型である。

船尾機關の特色は長大な中間軸系および車軸隧道構造等が省略され船價低減に極めて有効なことであるが、なおこの他に、推進効率が多少ながら向上するはずであ



日 隆 丸

り、また船體の主要部構造が単純な同一構造となり強力上有利なる「ロンヂシステム」採用に好都合なことは建造上輕視出來ない利點と思われる。併しながら一方この場合載貨船艙が船首に偏在するため、輕量均一貨物を積載する際の「トリム」調整が極めて困難となりまた居住配置上も多少の不便は免れない。随つて普通の大型貨物船には仲々採用し難い型であるが、本船の場合は上記理由の他に鑽石の「グラブ」荷役のため車軸隧道の艙内突出を避けしかも小麦石炭等積載時に必要な載貨容積を確保するために特に船尾機關型を採用することにした。なお「トリム」に関しては鑽石の場合はなんら不安はなく、また小麦の場合でも本船は大型低速船である關係上船の全長に對し機關室が短く従つて「アンバランス」な「トリミングモーメント」が割合少く、また淺吃水船の故に吃水の割合に大なる乾舷を要求され載貨重量本位の船でありながら案外載貨容積があり最前艙において「トリム」調整に必要な容積を充分賤し得るものと考えたのである。

次に操舵船橋の位置であるが、外誌の報ずる所によれば130米位までの船は船尾に設けた例もあるし、また大湖地方等ではしばしば船首に設けられている。しかし本船の場合は相當長くもあり遠洋船であるから常識的には油艙船や大型鑽石専用船のように船體の中央部やや前寄りに設けるのがほんとうかも知れない。但し問題は「ブリッジ」下の船艙であつて「ブリッジ」の存在によつて短縮された艙口は著しく荷役能率を阻害するであろうし、またそれを避けてこの部分に「バラストタンク」等を設けて空所とすれば前述の「トリム」に對する困難を益々救い難いものにするように思われる。また假に操舵船橋を船尾に設けるとすれば上記不都合は全然なく居住配置上も最も好都合ではあるが、操船上の不安は決定的であり、結局船首の一番船艙後端上に設けることとなつたのである。この場合は「トリム」の關係上利用價值の少い一番艙の上部であるから中央「ブリッジ」にした場合不具合は殆んど緩和されるが居住配置上の悪條件は益々重加され操船上の不便も決して輕視し得ないようである。併しながらこの兩者の利害得失は極めて微妙なもので本件に關する多くの専門家の意見もその見解に大差なくしかも決論においては必ずしも一致は見られなかつた。

要するに本船は操船並びに居住性の若干の犠牲において最大の荷役能率を選んだものでいわば一つの試みに外ならない。

#### 4 速力、馬力、および機關

本船の航海速力13節は速長比から見ると割合低速で

はあるが肥瘠係數0.78は最近の傾向よりしてかなり大きいように思われる。併しこれは既述のように本船がある意味からして主要寸法を制約されながら載貨重量の増大を要求した結果であつて、恐らく抵抗上許され得る最大限のものとする。線圖は造船所の設計であるが運研による水槽試験の結果は幸い所期の通り定格の85%の常用出力で「シーマージン」15%をもつて13節を得られたのである。本船のような淺吃水の大型低速船に對する「シーマージン」については何ともいえないが最近の船底塗裝の實績から船底汚損の程度はよほど改善されたことなどを考えれば、航海速力13節は充分保持出来るものと思われる。

主機關は燃料經濟の點より低質燃料使用を前提としB & W 大型「ディーゼル」機關674VTF型を選んだ。この出力は

定格	115回轉	5530馬力
常用	109 "	4700 "

で本船の要求に充分適合するものである。

最近好成绩を謳われている「ターボチャージ」附機關を採用しなかつたのは當時五氣筒の「ターボチャージ」附機關の實績を知り得なかつたことおよび該機關の價格が674VTF型に對し割高であつたことによるもので、その實績と價格如何によつては載貨重量増は勿論機關室の長さが短縮される意味からも本船にとつては更に好ましい型と思われるので充分研究を要する。

#### 5 載貨重量、載貨容積、並びに載貨要領

本船の載貨重量は當初の計畫は型吃水8.25米において15,000噸であつたが結局型吃水8.24米において15,368噸となり輕荷重量は約400噸輕く完成した。すなわち機關電氣部重量を1,040噸とすれば船體重量は約4,880噸となり、最近の貨物船に比し淺吃水の無理な設計にもかかわらず、相當輕く大型特殊船とした企圖は明かに成功していると思われる。もし吃水を今少し深く出来るならば更に經濟的な船になるだろうことは充分想像し得る所である。

次に載貨容積であるが、本船は載貨重量本意の船であるから餘り多くは期待しなかつたのであるが18885立方米となつた。この數値は重量貨物用「トランパー」としても一見少さいように思われる。併し後に記すように舷縁部の「ブロークンスペース」が除かれているのであるから本船の目的からいえば充分である。ただ問題は「トリム」の關係で一番艙にどれ位の容積を要求されるかであつて以下これについて見ると「トリム」が問題になるのは石炭小麦等の場合であつて積地は主として北米西岸で

ある。今北米西岸の出港状態を假想すれば燃料は少くとも北米日本間の往復分として約800噸、これに水、糧食、乗員所持品その他いわゆるコンスタントまで含めると残りの實際貨物の重量は14,200噸位となる。

この重量を搭載して本船を「イーブンキール」ならしめるような搭載位置を載貨容積の總合中心位置と合致させるためには一番艙のうち約800立方メートルは空積として残さざるを得ないことになる(勿論この場合燃料、水、糧食等の消耗物資は航海中の消費を考慮して後方「バラストタンク」にて「トリム」調整可能程度まで出來得る限り後方に移動して置くものとする)。従つて有効載貨容積は約18,000立方メートル(635,000立方呎)と見なければならぬ。これで見ると「ストウエーヂファクター」は45.3立方呎/噸となり石炭なれば問題ないが「ファクター」47.0位の小麦となると約13,700噸で500噸位吃水を餘すという結果になる。これは輕荷状態の重心が計畫より多少前方に出たことと載貨重量が増加したことが主たる原因であるが、慾をいえば多少無理をしても機調室前端隔壁を今少し船尾に移し中央部二重底を若干低くすれば更に載貨を容易ならしめたことと思われる。併し以上はあくまでも机上の概算であり、實際を見なければその程度は確言出來ない。次に鑛石搭載の場合であるが、この場合は「トリム」は全然問題にならないが本船の特性上「メタセントリックハイト」が問題になる。既述の如く本船は淺吃水の幅の廣い船型であるから滿載吃水における、KMは8.65米となり、鑛石を全艙底に分布すると貨物を含む本船の重心は非常に低くなりKG5.32米となりGMは約3.33米となる。これは非常に大きな價で横揺れ周期は極めて短くなり乗員の乗心地は勿論船體のためにも餘り面白くないように思われる。

これは鑛石と穀類、木材等の積付上の性質の全然異なるものを併せ考えた場合に到底避け得られない問題であるが極端なこの傾向は避けたいものである。

本船の場合は、縦強力計算の結果貨物を全艙底に分布する場合と二番、四番、六番の三艙に集中する場合の船體曲げ應力に差異を認めなかつたので事情の許す限り上記三艙に鑛石を集中積載するものとして設計された。

この場合貨物の重心は約2.00米高くなりGMは2.00米位となる。この程度なればまだまだいわゆる「ステイフシップ」ではあるが一應辛棒出來るように思う。なおこのように使用艙口數を減ずることは、現状の「アンローダー」數においてはむしろ能率的であり、必ずしも不合理な載貨法とは考えない。

## 6 噸 數

總噸數は初期計畫時の數値9,900噸より餘り超過しないよう出來得る限り減噸に意を用いた。高船首樓も減噸開孔によつて殆んど總噸數から除いた結果、純噸數を減ずるため機調室の積量を總積量の13%以上ならしめるまで上甲板機調室の一部を總積量に算入するよう申請してもなお9,943.32噸程度におさめることが出來た。また純噸數は5,168.45噸で總噸數に比して割合小さい數値であるがこれは舷縁脚荷水槽が控除された結果である。

## 7 線 圖 關 係

本船の肥瘠係數は0.78で相當「フル」なもので「パラルレルボディ」は30%に亘り、浮心位置は2.10米位「ミッドシップ」より前方に出しある。これらは勿論船體抵抗面から決められたものであつて概ね妥當なものと思われるが、またこの浮心位置は本船のように船尾機調で主要船艙が實際上殆んど「パラルレルボディ」となり、船首尾の肥瘠が貨物の重心に直接關係しないような場合は「トリム」に對する影響も無視出來ないものと思ふ。滿載吃水における水切角は、片舷29.5度でかなり大きい。本船の肥瘠係數、浮心位置等を考えればやむを得ないかと思われる。舷弧は「ウエルデッキ」であるからむしろ建造を容易にするため中央船艙部分は全廢したが船首尾においてごく僅かばかりの舷弧を持たせたのは外觀上やはり必要と思われる。なお本船は前に述べたように「ブリッジ」を船首樓上に設けた關係上船首における凌波性を増す意味で「ギャラントフォックスル」を設け滿載吃水線上「パウチック」までの高さを約10.5米にした。果してこれだけの船首乾舷が絶対必要であるか。またこれで充分であるかどうかは、甚だむずかしい問題で長い使用実績を経なければ何ともいえないと思ふ。ただ本船の場合は極めてであるから特に慎重を期したのである。

## 8 船 内 區 劃

上甲板下は八個の隔壁をもつて船首水槽、一番艙、二番ないし六番艙、機調室、船尾水槽に分ち一番艙後端の船橋直下の部分に深油槽および清水艙を配置した。

二重底は全通させ中央船艙下部は特に第二「ロンヂ」を水密にし「センターガーダー」との間を「パイプトンネル」として區劃し舷側彎曲部は二重底の一部として鋼板を張り詰め「タンク」構造とした。なおこの他に上甲板裏舷縁部には「トップサイドタンク」を設け、艙口側縁材はこれを縦通せしめ艙口間の上甲板をその「ホリゾンタルスティフナー」の面まで持ち上げていわゆる「レ

イズドデッキ構造とした。

## 9 構造一般

本船の構造は「ロイド」並びに日本海事協会の最高船級船として設計されたが、船型その他より見て最も有効なる構造として中央船艙部においては「タンカー」式に船底部および頂部に對して「ロンチシステム」を採用した。この場合特に深さを増しかつ灣曲部まで擴張された二重底構造および縦通した艙口側縁材を含む上甲板裏の「トップサイドタンク」構造等はすべて有効に縦強力材として配置され同時にまた充分横強度をも補っている。

一番舷機関室はともに普通構造であるが特に扁平な船底を持つ浅吃水船であるから「バウンディング」に對しては充分なる考慮を拂っている。

電気溶接は全面的に採用し鉸接は僅に「キール」「ビルヂキール」「シャーストレーク」「ストリンガーアングル」「ハッチサイドローミングアングル」の固着等に使用したにすぎない。

## 10 中央部船艙

二重底は載貨容積を必要な最小限度まで切りつめて規定よりも約600ト深くした。これは貨物の重心を高くする他に横強度をも考慮したものであり、「ビルヂウエイ」は強度と荷役の便を考慮して撒荷の静止角度に近い傾斜をもつて内底板を高く張り詰めいわゆる「ホッパー」型二重底の一部とした。また保船上の考慮より「ボトムシーミング」「リンバーボード」等木部は一切これを廢し替りに艙口下の内底板には19.5トの厚板を使用しかつ内底板裏には「フェインディングフランジ」をそのままに残した大型薄型鋼を750ト間隔に配置して鑽石荷役の激しさに對處せしめた。

艙内「ビルヂ」は各前後端の兩舷側に充分なる容積の「ウエル」を設け「ビルヂ」吸引管は艙内に配置することを避け二重底中心部の「パイプトンネル」内を導いた。この「パイプトンネル」は當初は前後二區劃位とする積りであつたが「ロイド」協會よりの要求により三區劃とさせられたが「パイプ」の保護は勿論本船の場合は特に不必要に大きな船底「バラストタンク」を區劃する點よりも意義あることと思われる。

艙内は鑽石の「グラフ」荷役および木材荷役等の便を考慮無梁柱とし二重底および「トップサイドタンク」構造と一體をなす強力なる特設肋骨を四肋骨毎に配置してある。なおまた細かいことではあるが横置隔壁も特に「コルゲーテッドバルクヘッド」をやめて防護材は鑽石艙内を「クリーナー」ならしめるため反對側に配置してある。

舷縁部の「トップサイドタンク」は前記のように甲板部分の強度上有効なる他に空船航海時の「バラストタンク」として必要欠くべからざるものである。本船はしばしば述べたように浅吃水船であるから空船航海時には少くとも3000噸位の「バラスト」を必要とするが荒天時に操船の安全を求めれば5000噸位は欲しいと思う。この5000噸の「バラスト」を實質上載貨容積を失わずかつ過大な復原力を避けつつ保有させるためにはその一部を上甲板裏舷縁部の「ブロークススペース」にもつて來るのが最上の策である。本船の「トップサイドタンク」は容量約1700噸で船首尾水櫃と二重底を合せると總量5700噸になるから空船航海にはなんらの不自由はないと思う。

なお傳えられる所によれば往時この「タンク」を持った船はその位置が曝露甲板の直下でありかつ複雑なる應力の考えられる舷縁部である關係か、該部の腐蝕汚濁等は保船上相當厄介なものであつたらしいが、本船では上記の實際上の必要から敢えて採用したのである。鉸構造と異り溶接構造であるから保船上も問題あるまいと考えている。

## 11 艙口および艙口蓋

艙口を大きくすることは荷役上有利なことはいうまでもないが、これには自ら限度がある。極端に大きくする場合には閉鎖装置に對しても特別の配慮が必要になつて來る。本船の場合は「アンローダー」の腕の長さをも考慮して幅9.0米としたがこれは相當幅廣い。艙口で舷側より反對舷の艙口縁材までの距離は15.0米となる。上甲板はなお片舷6.0米の幅が残されるが、これは前述のように内底を「ホッパー」型とし艙底面積を狭くして解決すべきものと思う。

艙口の長さは船艙の長さに對して決められるものであり、本船の艙口は12.16米であるが18.24米の船艙に對しては思い切り長いものである。これは荷役上は極めて便であるが「デリック」は「ウインチ」配置上は多少の無理を生ずる。本船の場合は特設肋骨位置の關係で強力上の都合によつたもので「ウインチ」の配置に關しては別途考慮することとした。

すなわち本船の艙口は通常の貨物船に比し幅長とも約1割大きくなつており荷役上の便益は意外に大きいものと思う。このような大艙口に對しては安全性からいつても能率上からいつても當然「パテント」型の鋼製艙口蓋の使用が問題になるが費用の關係で時節柄木製蓋と「ターボリン」を使用することとした。

艙口縁材の高さは上甲板上1.20米で規程寸法よりは



大分高くなつている。これは艙口の開閉には多少厄介かも知れないが、本船は「ウエルデッカー」であるから「ウエル」の部分には相當の波浪の打込みが豫想されるので閉鎖装置を多少ともその衝撃から遠ざける意味の他に側縁材の全通措置とともに前後西居住区の連絡通路に対する有効なる「浪よけ」にも役立つものとした。またこの充分な深さと面積を持つ艙口は穀類搭載に際して有効なる「フィーダー」の役目をなし、一層甲板船としての穀類積付の困難を解決したものである。

なお、この艙口側縁材を上甲板の上下ともこれを縦通連続せしめ艙口間上甲板を「レイズドデッキ」とした構造は縦強力上は勿論構造上艙口端角部における應力集中を避ける意味からも望ましく更に「ウインチ」臺としても役立つ「デリックポスト」の固め方にも有利である。

## 12 荷役装置

荷役装置の能力は貨物船にとつては推進機関とともに船の重要な性能の一つで、大型船で短距離輸送となれば益々その重要性を増して来る。

本船は3艘「デリック」2本5艘「デリック」18本計20本の「デリック」で10口の荷役装置であるが3艘「デリック」は使用機會の少い一番艙に配置されている故實際的には9口の荷役であり1口1700噸は「トランパー」として特別に強力なものとはいえないが現在の鑛石荷役の現地事情はこの程度で充分であつて特定地における特殊事情のために艙口および荷役装置の配置に無理をしてまで増強する必要はないと考えている。

「デリック」および「ウインチ」の配置は「ゴア」における解荷役の際都合によつては前述したように2.4.6.の三つの船艙に全貨物を搭載するために各艙に三「ギャング」の「デリック」を集中し得るよう一見特異なまた融通性のある配置にしてある。なおこの配置はたまたま極度に短縮された艙口間の「ウインチスペース」にも適合するものでその意味からも一應合理的な配置と思われる。ただ「キングポスト」が船體中心に近寄りすぎたため振廻し荷役には多少不便を感ずることと思うが特に長くなつた「ブーム」は喧嘩巻荷役を容易ならしめた都合によつては思い切り大きな「アウトリーチ」が得られることは一つの利點である。揚貨機を汽動としたことは専ら低船價のためでこれは在來とも行われている方法であるが、本船は揚貨機數が多いためその差額は相當なものである。ただこの場合でも當然全機關部計畫の一環としてその得失が検討されるべきはいうまでもない。

## 13 操舵装置

操舵機を電動にするか汽動にするかは一應問題である

が、本船の場合は機關鐵装において後述するように航洋船は一應補助排汽罐の蒸汽により駆動し得る見込のもとに廉價な汽動を採用した。またテレモーター配管も本船にとつては、一つ問題であるが點檢の便を考慮して全通した艙口側縁材に沿わせることとした。

なお操舵性能に関しては本船の長さおよび出入港灣等を考慮して舵面積を多少大きくしたから充分操舵の不自由を補うものと思う。

## 14 諸管關係

一般パイピングに関しては別に特異な所はないが「バラスト」關係が若干加つている。本船の「バラスト」は特に急速なる注排を要求されることもないので「ポンプ」その他に特別の考慮は拂われていない。ただ船尾機關であるため、船底部はかなり多數の管が機關室前部に集りその處理は案外厄介であつた。また甲板の部分では「メインパイプ」が相當太くなりその配管位置伸縮處理等は必ずしも容易ではなかつた。配管は本船の鑛石、木材等の荷役を考え艙内、甲板上とも出来る限り露出部はこれを避け、止むを得ないものに對しては堅牢な保護材を設けることとした。

## 15 居住關係

船尾機關であるから居住區が二分されるのは止むを得ないが本船の場合は操舵船橋を非常に船首寄りとした關係上前部居住區には職務の都合上どうしても必要な最少限の者のみの室を設けることとし船長、航海士、通信士の室を船首渡上の甲板室に、操舵手と司厨員の一部の室を船首樓内にとつた。

この前後部兩居住區間の「ウエル」の長さは約90米におよび荒天時の交通は大きな問題である。本船の場合は諸種の都合により甲板裏その他に適當な通路を設けることは極めて困難で、これがためには種々なる對策が研究されたが苦慮檢討の結果結局艙口縁材がかなり高くかつ全通していること、乾舷が割合大きい點等から考えて普通荒天位では上甲板が兩舷とも水浸しになる機會も少くまた場合によつては「レイズドデッキ」を通じて艙口蓋上を通行することも不可能ではないので特別の通路は設けないこととした。併しながらなお萬全を期して船首樓内の一角に應急用の厨室主糧庫を設けることとした。

一般居住設備は時節柄質素を旨としたが南方配船を考慮して通風防熱に関しては意を用い船首尾樓内の屬員居住區には機動通風装置を設けた。舷梯位置についても種々検討したが前部は波浪の衝撃が甚しく中央部は解荷役の邪魔になる故船尾樓前部に設備することとした。なおこの場合外板の傾斜に即應するため船體固着部に旋回蓋

を入れることとしたがこれは接岸時にも便利である。

## 16 その他の機装

その他の機装に関しては普通「トランパー」に比して特に變つた所はないが強いてあげるならば船型の「バランス」は上前檣をやめ羅針船橋に三脚型「レーダーポスト」を樹立しこれに諸信號装置を集めたこと、通信装置は特に電話および電気式装置をとり、傳聲管「メカカル」様式等は一切使用せず、また船内電話は特に増設して隔離された兩居住區連絡上の不自由緩和を圖ることとした等々である。

ただ、救命装置に関しては居住配置の関係上も前部居住區に對して別個に小型救命艇を裝備すべく種々考へたのであるが實際上餘りにも船首に近い故、操作上は勿論「セキアーリング」にも相當困難が豫想されたので充分なる大きさの救命筏を配置してこれに替え全員を收容し得る救命筏は船尾樓上に設備することとした。規程上も貨物船に對しては特別の要求はなく實質的にもなら差支えないものとする。

消火設備については新安全法による他特に「ロイド」の新しい要求として應急用の消防「ポンプ」は「ディーゼル」の固定式なることを要求されこれを操舵機室の一隅に設備した。これは新設備規程にも見られない要求で注意を要するものである。

## 17 塗 装

塗装に関しては最近諸種の高性能塗料が造られているが本船は「ビニール」系統の船底外舷塗料を全面的に使うこととした。本塗料はその塗装工事が極めて厄介であるが當社の既成他船の成績によれば、その防汚防錆性能は極めて優秀と思われる。ただ現在では一部電蝕に對する危懼が残されているようであるが、この故をもつてこれを全然放棄するのは、惜しいような気がする。本塗料はその補修に至るまで極めて細心の注意が必要で工費を含めた塗装費は相當高くなるが上記電蝕の不安が解決され塗装工、船員等が本塗料の特質を理解しその取扱いを誤らぬようになればおそらく好成績が期待され保船上または運航上その成績如何は充分注目に値するものと思う。

## 18 航海計器その他

最近の新造船は各種電気計器類の進歩發達により相當ないわゆる近代的計器を裝備し、爲に運航上の利便は増大されたようであるが、一方その傾向が急速であつただけに未だ舊來の裝備との重複した部分あるいは裝備費用の割合にその重要性の少ないものも皆無とはいえないように思う。本船は低船價を第一要件とする「トランパ

ー」であるから充分再検討した結果、霧中航行その他によつて缺くべからざる「レーダー」および「オートパイロット」使用のために必要な「ジャイロコンパス」等はこれを裝備することとし「ロラン」「エコーサウンダー」動壓「ログ」等は割愛することにした。なお「ジャイロ」は「スペリー」の「ワイナー」型を裝備したがこれは在來の大型に比し「コンパクト」で轉輪、増幅器、配電盤、「エムジー」等はすべて「マスターコンパス」内に納められ特別の「ジャイロ」室を要せず價額は勿論ながら本船のように極度に切り詰めた小船橋内に裝備するには好都合である。また「スタンダードコンパス」は反映型を採用し法規上實用上なんらの不都合なく船橋内の操舵用「マグネチックコンパス」を省略してある。

「ログ」は低速であるから曳船式で不都合はないがただ船橋位置の關係上電氣的指示装置を附することとした。先に船體部機装の所で一方述べたように電氣的通信装置は比較的重視し船首船尾機關室にそれぞれ小型「スピーカー」並びに「マイクロホン」を裝備し船橋より各部署への一齊指令の外船橋と各部署との對話も可能ならしめた。

## 19 無 線 装 置

本船の無線装置は最近の新造「トランパー」と大差なく添附要目表記載の通りで取扱の便を考え「コンソール」受信卓を無線室ほほ中央に設けて各機器の遠隔操作と監視が行えるようにしてある。なお送信出力については本船の性質上その要否につき一應検討されたが出力減による裝備費の遞減は微々たるものでしかも通信幅狭の折柄弱い能力ではどうしても不便なので1「キロワット」とした。

## 20 主 機 關

主機關は既述のように日立 B&W 674 VTF 型「ディーゼル」で添附要目表の通りであるが特に低質油を使用するように「クリヤランス」を取り燃料油加熱器は主機附燃料油「ポンプ」と燃料噴射「ポンプ」との間に置き「スティック」の危機においてもただちに燃料弁、冷却用重油「ポンプ」の一臺を使用して燃料油の「メインライン」を洗うように設計されている。

## 21 補 助 機

本船は既述のように揚貨機を汽動とした關係上「普通「ディーゼル」船のような排氣管程度では容量不足である。艙の容量を決定すべき所要蒸気量は「ウインチ」の使用状態により著しく異なるもので理論的に適正なる數値

は得られないが在來の經驗上一應「ウイイチ」の使用度を總數の $\frac{1}{4}$  全力の $\frac{1}{4}$  以下として一臺當り 300 噸/時と假定し罐の全蒸發量を 6 噸/時とした。これは、鑛石荷役の現地事情よりすれば勿論充分であるが一番船をも含めての全船に對する急速荷役には多少の問題は残る。以上の所要容量に對し本船は標準 $\frac{1}{4}$  汽發生量 4 噸/時の重油焚乾燃燒室式、圓罐二基を設置しその一基には航海中主機の排氣瓦斯を送入し得るようにし、「ギャレー」「タンクヒーティング」「操航機」に必要な蒸氣は大體排氣のみにて賄えるはずである。但し次に記すような危急の場合の切替えを考慮すれば多少の排氣損失を取つても常時點火の必要があるかも知れない。

## 22 機關室補機

主機を「ディーゼル」とした場合碇泊用に強力な補助罐を持ち推進補機を汽動とする機關計畫は船價は切り詰められるが総合的に見て必ずしも合理的とはいえない。本船はこれを解決するために既に歐洲ではしばしば實施され本邦においても最近三井船舶の「モータータンカー」御室丸にて概ね成功したと伝えられる、いわゆる「コンバインドロータリーポンプ」型式を採用して見た。これは、主機推進に必要な大型補機潤滑油「ポンプ」海水冷却水「ポンプ」海水冷却水「ポンプ」を「ユニット」としてそれぞれ獨立せしめず、中間軸より増速齒車緩衝裝置を経て主潤滑油「ポンプ」を駆動しこの主潤滑油「ポンプ」の吐出油を主機に送る前にその油壓をもつてそれぞれ海水冷却水「ポンプ」および「海水冷却水ポンプ」と直結する「オイルモーター」を駆動する方法で主機の回轉とともにこれらすべての「ポンプ」は極めて「スムーズ」に作動し、ために推進補機駆動用の原動機を省略し得てしかも効率の悪い汽動補機による燃料消費の増加を避けることが出来ることになつてゐる。

なお、これらの補助としての補助潤滑油「ポンプ」補助海水冷却水「ポンプ」および雑用水「ポンプ」消防兼「ビルヂポンプ」その他の補機類はすべて汽動とし「コスト」切り下げ方針に従い特に上記四臺の「ポンプ」は同一寸法の「ウォシントン」型を採用し合理化を圖つた。

構造その他の關係上電動とした補機は概ね五馬力以下の小型のみで従つて發電機容量は極めて小さく交流 250 V 100 K.V.A で充分となり、また非常用の發電機もこれを省略した。ただ上記方式はあくまで正常運轉時に對するものであり、變則的の際にはその取扱は多少の煩瑣を免れ得ないであらう。

## 23 燃料消費量

燃料消費は船主にとって大きな關心事であるが本船の

方式によれば航海中は主機の傳達馬力は「コンバインドロータリーポンプ」のために約 140 馬力低下する代りに汽動補機は殆んど運轉の必要を認めない故排氣による蒸氣發生量にて「ギャレー」「タンクヒーティング」操航機用等を一應賄い得るものとすれば明かに在來の「ディーゼル」船に比し發電機の容量が減つただけ約 1 日 0.2 噸位の消費量は減ずるわけである。併しながら前記所要蒸氣を果してこの程度の主機出力に對する排氣瓦斯で確實に賄い得るや否や、はなお多少問題であり、また主機の減速に際し主推進補機が停止ししかも同時に排氣瓦斯熱量の急減することを慮り大事を取つて罐に常時點火し所要壓力を確保しようとするれば明かに若干の罐用燃料の消費は避けられない。

この場合には逆に 0.5 ないし 1.0 噸/日燃料消費は増すことになる。すなわち本船燃料消費量は大體 18.3 ないし 19.3 噸/日位となるがこの數値はいずれにせよ、推進器への傳達馬力の減少を考慮すれば「ディーゼル」船として必ずしも少い方ではない併しながら冒頭において述べた如く船價の節減は本船の基本要求であつて、この程度の燃料消費であれば一應成功と見るべきで上記方式によらず汽動推進補機を使用するものとすれば主機出力は 140 馬力位増大し得るが罐は常時點火の要あり、2 噸餘の罐用消費の増加が豫想され、更に低効率の「ポンプ」たとえば本船の補助裝置とした「ウォシントンポンプ」の如きを使用する場合は、罐一船では不足で 5 噸近く消費増大をきたすことは避けられないのである。

碇泊中の燃料消費は全揚貨機を全力運轉すれば 1 日 10 噸位となるが實際「ウイイチ」の使用状態を豫想すれば大體平均して 5 ないし 6 噸位と見てよい。最近汽動「ウイイチ」の改良がいろいろ考えられているようであるが改良がこの方面にも及ぼされれば結構なことと思ふ。

## 24 むすび

以上紹介したように本船は特殊「トランパー」として營業運航面の諸要求を素直に受入れ互に相反する要求は適宜これを折衷ししかもこの種船舶の根本的要件となる低船價の枠内において、技術上一應合理的にこれを處理し概ねその目的に沿つてまとめ上げたものである。本船は一應特定の目的をもつて特定航路につくものとしてゐるが「トランパー」である以上その目的および航路が多岐に亘るべきは必然で意外な條件のもとに思わぬ都合が起るかも知れぬということは、特定の目的を強調した場合あるいは避けがたい問題であつて、本船に採用された諸種の新しい試みとともに今後なお充分の研究を要する所である。なお拙筆に當り鶴見清水兩造船所の關係者各位に對し最大の敬意を表明する次第である。(終)

# 大型貨物船日隆丸

日本鋼管株式會社

## I. 主要々目

### 1 一般

船主	日産汽船株式會社
建造所	日本鋼管株式會社清水造船所
起工	昭和28年10月28日
進水	昭和29年6月14日
引渡	昭和29年8月25日
船型	長船尾樓付四甲板型
資格	遠洋第一級船
船級	ロイド船級協會 $\nabla$ 100 A I, $\nabla$ LMC 日本海事協會 NS ※, MNS ※

### 2 主要寸法等

全長	162.207 米
垂線間長	153.000 "
幅(型)	21.000 "
深(〃)	11.500 "
満載吃水(型)	8.238 "

### 3 噸數, 速力等

總噸數	9,943.320 噸
純噸數	5,168.450 噸
満載航海速力	13 節
試運轉速力	16.122 節

### 4 載貨重量, 容積等

載貨重量	15,368.11 噸
貨物艙容積	グレーン 18,884.55 立方米 バール 18,184.99 "
燃料油艙	1,323.63 "
清水艙	480.56 "
脚荷水艙	5,752.16 "

### 5 甲板機械

品名	數量	型式	力量(汽筒寸法)
揚錨機	1 基	汽動式	27T×9.5M(300耗×350耗)
揚貨機	2 "	同上	3T×40M(200〃×300〃)
同上	18 "	同上	3T×20M(〃×〃)
繫船機	1 "	同上	8T×20M(230〃×300〃)
操舵機	1 "	同上	17.2T-M(250〃×250〃)
冷凍機	2 "	フレオン式	5 馬力

### 6 無線裝置

主送信機	短波用	1 KW	1 臺
同上	中波用	500 W	1 "

補助送信機	中短波用	50 W	1 臺
受信機	長中波用		1 "
同上	短波用		1 "
同上	全波用		1 "

### 7 航海計器

ジャイロ・コンパス(スペリーマイナー型)	1 基
同上用レピーター	5 "
ジャイロ・パイロット(シングルユニット式)	1 "
磁氣羅針儀(反映式)	1 "
同上	1 "
電動測深儀	1 "
レーダー(スペリー式12吋)	1 "
方向探知機(ゴニオ式)	1 "
電氣式ログ	1 "

### 8 救命設備

端艇	10馬力ディーゼル機關付	長さ8.50 米	1 隻
同上	手動推進裝置付	長さ8.50 米	1 隻
傳馬	10馬力船外機付	長さ5.50 米	1 隻
救命筏(前部船橋用)			2 個

### 9 主機關等

主機械	日立 B&W DE 674-VTF	1 基
	定格出力 5,530 軸馬力 回轉數 115/分	
補助機	重油焚強制送風式船用圓盤	2 基
	直徑×長さ 3.85 米×2.20 米	
	蒸気壓力 8.5 KG/CM <sup>2</sup>	
	1 基は主機械排汽による加熱裝置付	
發電機	交流 100 KVA, 230 V	2 基
	原動機 ディーゼル 125 馬力	2 基

### 10 主要補機

主發電機

## II. 本船の特徴

### 1 一般的事項

本船はわが國において建造された最大の「ドライカーゴシップ」であり、かつわが國において建造された最初の本格的鑽石輸送船である。

なお本船は鑽石輸送のみならず、石炭、小麦等の撒積貨物の輸送船としてもまた木材輸送船としてもすぐれた性能を有している。

本船は輸送貨物の性質上經濟的速力による經濟的な貨物輸送という點に特に意を用い、船型も載貨重量本位の

ものとし、船體、機關、電氣の各部門にわたつて徹底的に仕様の合理化、簡易化を行い、船價の低減運航費の節減を計つている。

## 2 一般配置

船首樓および長船尾樓を有する船尾機關型の一層甲板船で船橋は船首樓上に配置されており、船首樓甲板以上に「ギャラント、フォークスル」をもつている。

船底には高い「ホッパー」型二重底を配置するとともに、上甲板下兩翼に頂部「バラストタンク」を設けている。

中央部上甲板下に同型の5貨物艙を配置するとともに前部に1貨物艙を配置し、鑛石を積む場合には2, 4, 6番貨物艙にのみ積載し、「ボトムヘビー」となるのを防いでいる。

## 3 船體構造

船體中央部の二重底、上甲板頂部「バラストタンク」内は「ロンヂチュ-ヂナル、システム」船側は「トランスバースシステム」の「コンバインド、システム」であるが、特に二重底には「トランスバースフロア」を2肋骨毎に配置し横強力を充分にしている。

二重底は「ホッパー」型とし搬積貨物の揚卸に便ならしめるとともに内底板の板厚を増して「ボトム、シーリング」を設けていない。

中央部貨物艙には「ウエップレーム」を配置して支柱を設けず、「クラブ」荷役に便ならしめている。

## 4 荷役装置

中央部上甲板に5艘「アーム」18本、5艘「ウインチ」18臺をもつ強力な荷役設備を有している。

なおこれらの装置は2, 4, 6番の各貨物艙に対しては

同時に3組の荷役(1「ハッチ」3「ギャング」)が出来るよう配置されている。

「クラブ」荷役に對しては艙口の幅を大きくするとともに貨物艙内には障害物を全くなくし、船底を「ホッパー」型にして、荷役能率の増加を計つている。

## 5 居住設備等

乗組員数は士官、屬員ともに最小限度とし、豫備室等一切を廢止している。なおサルーンは廢止して、前部士官食堂をもつて兼用せしめている。

天井内張等も極力廢止し、家具、裝飾品等はすべて實用本位のものとした。

なお木甲板は居室の上部のみに極限している。

## 6 甲板機械

甲板機械類はすべて汽動とし船價の低減を計つた。特に操舵機も汽動式とし、航海中は排氣ボイラーにより賄うことにしている。

## 7 主機機械並びに補機

主機械には低質燃料油を使用し得るようにして運航費の節減を計つている。

なお主機推進用のピストン冷却および潤滑油ポンプ、海水および清水循環ポンプはB&W式オイルタービン、オイルモーターシステムを採用し、主機の回轉により驅動する装置としている。

機關室内補機も大馬力のものは極力汽動式とし發電機容量を小さくした。

なお航海中は排氣ボイラーによる蒸気により賄うようにし特に大馬力汽動補機使用時のみ重油の増し焚きするよう計畫してある。

# 日立造船式軸馬力計について

日立造船株式会社

船舶の就航中に、主機關から回轉軸に傳達されている軸馬力を機關室その他任意の場所で、隨時にかつ極めて簡易に直讀できるならば、操船上甚だ重寶であるのみならず、燃料經濟を計るための貴重な資料を出すという點で運航採算上極めて重要であります。

日立造船式軸馬力計は

① 軸馬力を任意の場所で、いつでも直讀できる、最新の單一計器である。(寫眞現像あるいは「トルク」と回轉速度との値を掛け合せて算出するなどという複雑な方

法を必要としません)。

② 主機關が蒸気タービンでもディーゼル機關でもよい。

③ 測るべき馬力の大きさにも制限はない。(小型船の軸馬力實測も可能)

この軸馬力計はすでに貨物船「安藝丸」「會津丸」(N. Y. K.)などに裝備され、またその他多數の船舶の「軸トルク」「振れ振動」計測の主計器として採用されて好成績を擧げております。

# 船用丸窓ガラスの水圧強度について

土川 義 朗  
運輸技術研究所船舶機装部長

## 1. 緒 言

船用丸窓（通稱舷窓）に使用されるガラスは船體外板の一部を構成するものであり、水面に近い部分に取付けられるものは、波浪により相當の水壓を受け、また浮流物による衝撃も考えられるので、充分な強度が要求される。船舶安全法においては大体上甲板より下側に設ける舷窓を要検査船用品の對象とし、舷窓試験規程によつて取締られるが、現行規程は制定が古く、普通ガラスの場合のみしか規定していない。従来は價格その他の面で軍艦以外には強化ガラスは殆んど用いられていなかったためであるが、強化ガラスの製法も進歩し、容易に一般化される情勢になつた今日、優秀な強化ガラスを使用することによつて窓枠も軽減出来、取扱が容易になり、強度の面でも確實信頼性がある以上、これを商船に採り入れることは當然で、規程の改正を行う基礎資料を得るため、運輸技術研究所船舶機装部において普通ガラスと強化ガラスとの比較系統試験を行つた。その中静水圧試験は完了し、最近制定された J I S R 3203 船用丸窓強化ガラスに取敢ずその結果を採用してもらつたので、その試験概要を報告し、御参考に供する。なお引續き衝撃試験についても基礎試験を行う予定である。この J I S 規格に合格した強化ガラスであれば、試験規程改正前と雖も、試験規程における普通ガラスと同等効力以上のものとして取扱われるはずである。

強化ガラスとはいわゆる、破れないガラス、安全ガラ

スの一種で板ガラスを約 600°C に加熱したのち、急激に冷気を吹きつけるかまたは油冷し高度の歪を生ぜしめ、表面に壓縮状態の層を作つたもので、自動車、車輛、航空機などの前面ガラスなどに以前よりよく使われており、また最近では建築方面でも廣く採用され、ビルの入口にあるフレームレス・ドアはその代表的な一例である。艦船用として強化ガラスの試験を行つた資料としては少し古い昭和 15 年に帝國海事協會が行なつた例がある（第 1 表）だけであり、今回板ガラス協會の要請により改めて系統試験を行うことが出来たのは好都合であつた。なお試験片は旭ガラスおよび濱田ガラス兩社の提供であることを付記して謝意を表する。

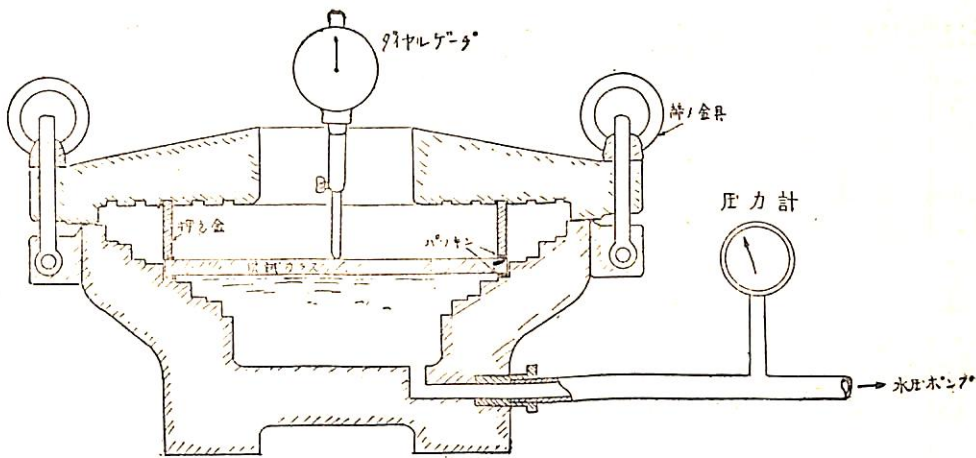
## 2. 水圧試験の方法と結果

水圧試験に使用した水圧試験機は特に丸窓ガラス用として當部で設計、東京衡器 K.K. で製作されたものでその概要を第 1 圖に示す。パッキンと押え金を交換することにより一つの試験機で J I S で定めたガラスの各種の直径のものが試験出来る。水壓は連結した水壓ポンプにより加えられ、その壓力は連結管の途中に付した壓力計で読み取る。また變位を測るためにガラスの中央または任意の位置にダイヤルゲージを取付けられる。第 2 圖は實際の装置の寫真で左側にあるのが舷窓水圧試験機で中央にダイヤルゲージが付してある。右側が水壓ポンプでその後側にある丸いのが壓力計である。

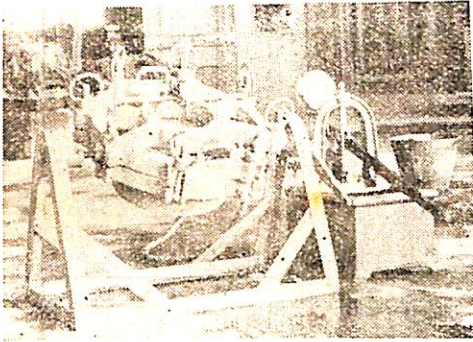
供試片は強化、普通兩ガラスにつき厚さが 10 mm、

第 1 表 強 化 ガ ラ ス の 諸 性 質

試験の種類	試 験 状 態	ガラスの厚さ	強 化 ガ ラ ス	普通板ガラス
落 球 試 験	鋼球 227, 試料 300 mm × 300 mm	6.0mm	球高 3.7 m で破碎せず	0.45mm で破碎
屈 曲	兩端支持, 中央荷重	6.0mm	2,350 kg/cm <sup>2</sup>	400kg/cm <sup>2</sup>
屈 撓	徑間 1m, 中央荷重	6.4mm	75mm	12mm
耐 壓	直徑 320mm 静壓	6.0mm	4kg/cm <sup>2</sup>	0.6 kg/cm <sup>2</sup>
	同 上	10.0mm	10kg/cm <sup>2</sup>	1.1 kg/cm <sup>2</sup>
硬 度	ショアー硬度計	8.0mm	130	93
耐 熱	氷塊上に試料をおきその上面に熔融鉛を注ぐも異状なし（この場合鉛を注いだ瞬間には板の兩面では 330°C の溫度差）			—
化學抵抗	海、雨水その他化學藥品に對する抵抗は普通ガラスと差なし			—
光學試験	均一強化處理により歪の分布全面一様、磨き板ガラスの特性を保持、かつ光學的にも優秀性を示す			—



第 1 圖 水 圧 試 験 機



第 2 圖

12mm, 15mm, 20mm および 25mm の 5 種, 直径(呼び径, すなわち耐圧径)が各厚さについて 200mm, 250mm, 300mm, 350mm, 400mm の 5 種, 計 25 種類のうちから適宜寸法を撰擇し同一種類については 3 ないし 4 枚につき試験を行った。なお直径 400mm のガラスは試験機の設計に不備な點があり正しい測定値が得られなかつたので結果からは除外した。

測定は水圧ポンプで徐々に水圧を加えて行きガラスが破壊する瞬間の壓力計の讀みとガラスの中心に取付けたダイヤルゲージの讀みを読み取つた。第 3 圖は厚さをパラメーターとしたときの直径に対する破壊壓力, 第 4 圖は同じく直径に対する中心の變位, 第 5 圖第 6 圖は直径をパラメーターとした厚さに対する破壊壓力および中心變位の測定値を示す。各圖とも對數目盛とし, 兩パラメーターを用いてクロスカーブを引くと, 大体無理のない直線になり, 直径ベースに対しては普通, 強化兩ガラスで破壊壓, 中心歪とも同一傾斜となり, 厚さベースに対しては兩者ともに傾斜が異つて来る。

この測定結果の直線から次の實驗式が得られる。

いま

$P_1$ : 普通ガラスの破壊壓力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$P_2$ : 強化ガラスの破壊壓力 (kg/cm<sup>2</sup>)

$t$ : ガラスの厚さ (mm)

$d$ : ガラスの耐壓直径 (mm)

$\delta_1$ : 普通ガラスの中心變位 (mm)

$\delta_2$ : 強化ガラスの中心變位 (mm)

とすれば實驗式は

$$P_1 = 590 \frac{t}{d^{1.4}} \quad (1)$$

$$P_2 = 240 \frac{t^2}{d^{1.4}} \quad (2)$$

$$\delta_1 = 0.000036 \times \frac{d^{2.4}}{t^{1.6}} = 6.1 \times \frac{P_1 d^{3.8}}{t^{2.6}} \times 10^{-7} \quad (3)$$

$$\delta_2 = 0.000015 \times \frac{d^{2.4}}{t^{0.6}} = 6.3 \times \frac{P_2 d^{3.8}}{t^{2.6}} \times 10^{-7} \quad (4)$$

となる。(3), (4) 式を綜合すれば

$$\delta = 6 \times \frac{P d^{3.8}}{t^{2.6}} \times 10^{-7} \quad (5)$$

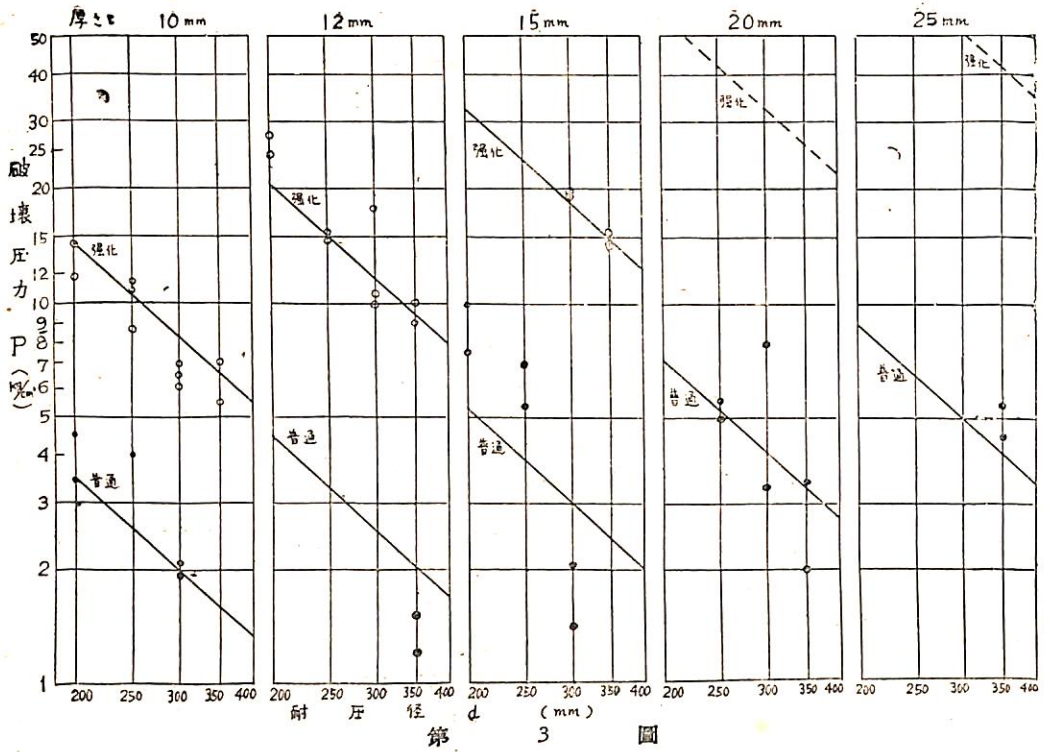
となり, 兩ガラスが同一の式で表わされる。このことは強化によつてガラスのヤング率が變化していないことを示しており, この式は圓板に分布荷重が加えられたときの近似的理論式

$$\delta = K \frac{P d^4}{t^3} \quad (6)$$

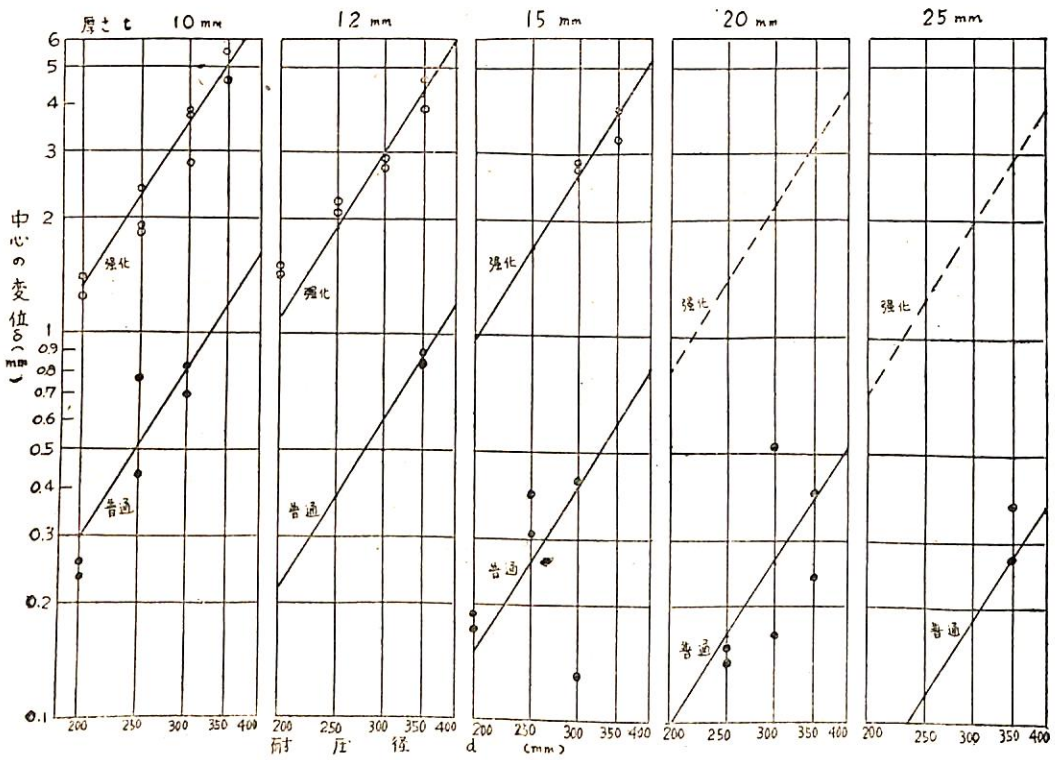
とよく一致している。また強化率は (1)~(4) 式より

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\delta_2}{\delta_1} = 0.4t \quad (\text{但 } t=10\sim 25) \quad (7)$$

となる。また厚さ  $t_2$  の強化ガラスに相當する(同じ徑で同じ破壊壓力—強度—をもつた)普通ガラスの厚さ  $t_1$  も同様に求められ

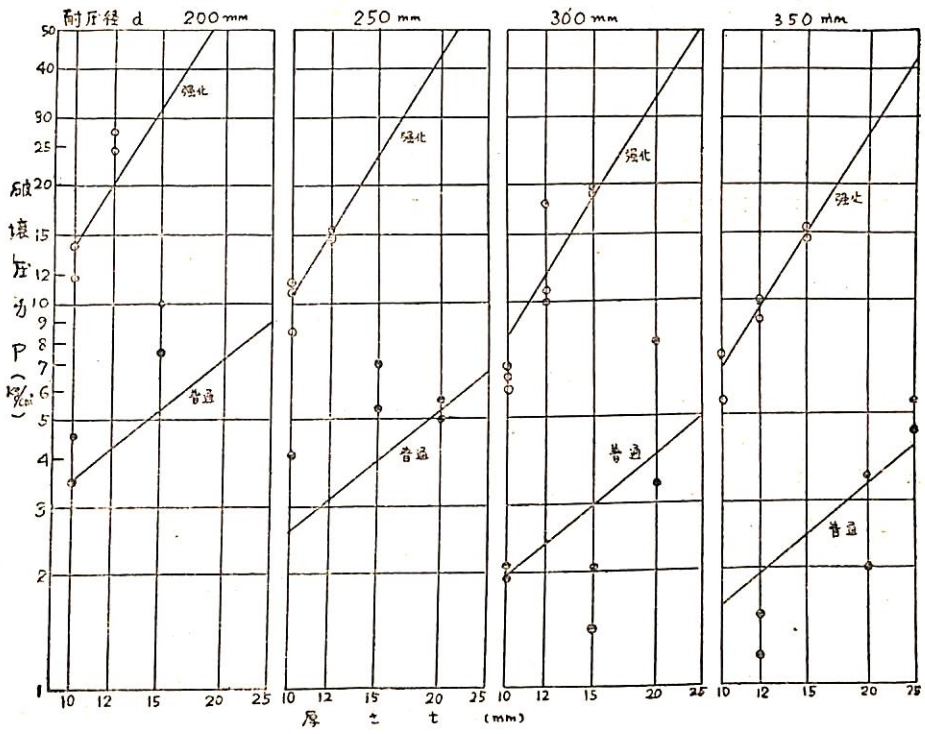


第 3 圖

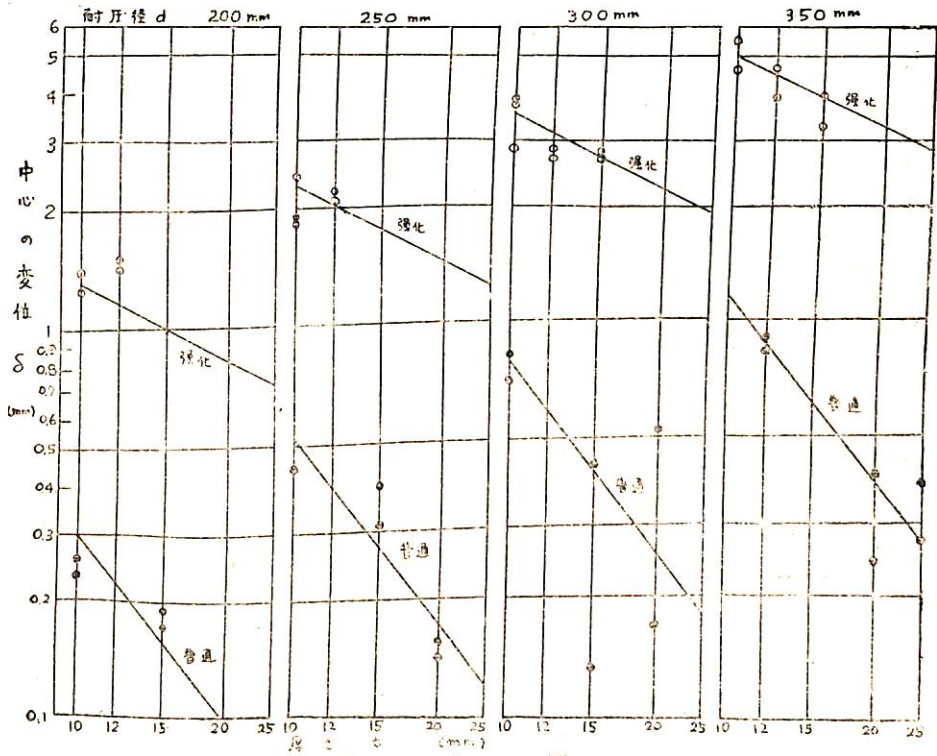


第 4 圖

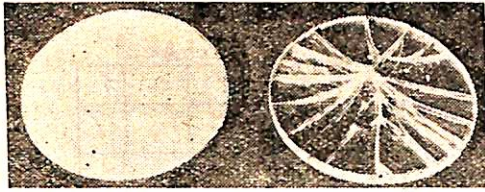




第 5 圖



第 6 圖



強化ガラス 普通ガラス

第 7 圖

$$t_1 = 0.4t_2^2 \quad (8)$$

となりこの式はすべての径に適用出来る。第2表は(8)式を計算したものである。

第2表 同じ耐壓強度の強化ガラスと普通ガラスの厚さ比較(単位 mm)

普通ガラス	10	15	20	25	30	35	40
強化ガラス	5	6.1	7	7.9	8.6	9.3	10

厚さベースの場合普通ガラスと強化ガラスの線の傾斜が異なる原因については強化された組織が表面近くに多くあり中の方と組織が均一でない点が考えられる。第7圖は水圧試験で破壊されたガラスの寫眞で左側が強化ガラス、右側が普通ガラスである。強化ガラスでは一ヶ所にヒビが入れば歪の均衡が破れ一瞬にしてガラス全体が豆粒大で鋭角のない破片に細分されてしまう。寫眞では白く寫つてはつきりしないがその状態のガラスである、すなわち強化ガラスでは強化処理を加えた後、切つたり穴をあけたりすれば寫眞と同じ状態になってしまうおそれがあり、強化後に加工することは不可能である。従つて強化ガラスのスリガラスは出来ないことはないが強化後スリ加工するのではなく、豫めスリガラスにしたガラスを強化するのであるが、片面スリでは強化処理の際に相當なソリを生ずるので両面スリにする必要がある。スリ強化ガラスについては系統的な水圧試験は行われなかつたが、一、二試みたところでは相當に強度が落ちるようであるから、スリガラスを必要とする丸窓には透明の強化ガラスに塗料を塗つて不透明としたものを使用する方が賢明である。

付 日本工業規格による船用丸窓強化ガラスの試験方法

J I S R 3206 船用丸窓強化ガラスではこの耐壓試験の他に各種の試験を行い可否を定めることになっているので、ついでにこれらも説明しておく。

1) 耐壓試験

前節にあげた方法で試験を行うが現在の需給状況から破壊試験を行うことは負擔が大きすぎ適當でないので採取破壊試験の方法をとらず、前記試験式による破壊壓力

第3表 耐壓試験の水圧 単位 kg/cm<sup>2</sup>

厚さmm	呼徑mm	200	250	300	350	400
	直徑mm	212	262	312	362	412
10		9	6	5	4	3
12		12	9	7	6	5
15		—	14	11	9	7

備考: スリ強化ガラスについては當事者間の協定により適宜定める。

の60%の水圧で、全數耐壓試験を行うのを立前とする。直徑別、厚さ別による試験水圧は第3表の通りであるが、これでも第4表に示す同一舷窓に對する強化ガラスに對應した普通ガラスの破壊強度以上の壓力である。

2) スキマ検査

強化ガラスは熱後急冷するのであるから加工前の板ガラスより若干のソリを生ずることは避けられない。併しソリは舷窓の水密度に悪影響を及ぼすのでこの検査によつてソリの限度を規定している。ガラスをその直徑より12mm 小さい直徑の内圓をくり抜いた定盤上に同心におきガラスの中央部に約 5kg のおもりをのせたとき、中心角 120 度をなす任意の3 點でガラスと定盤とのスキマをスキマゲージで測定したとき測定値の平均が 0.5 mm 以内であることを要する。

3) 衝撃検査

ガラスを堅木の枠上に水平に支持し重量 275 ± 5 g. 直徑約 38mm の表面なめらかな鋼球を静止状態から力を加えずに厚さ 10mm および 12mm のガラスでは 2.5m, 厚さ 15mm のガラスでは 3.0m の高さから試料の中心部に自由落下したとき龜裂を生じたり、破碎してはならない。スリ強化ガラスでは落下高さは當事者が協定して適宜決める。この際鋼球の表面が滑かでないこととガラス表面にキズが付きそれが原因で破れることがあるから注意を要する。

4) 外觀検査(略)

5) 寸法検査

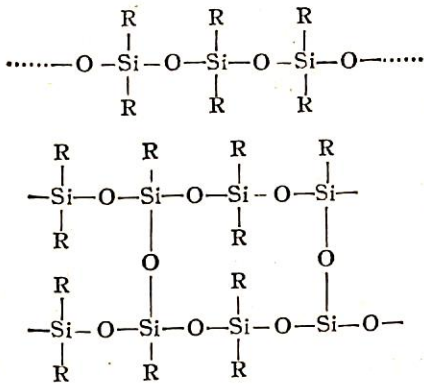
寸法の許容差は直徑、厚さとも ± 1.0mm で、厚さの測定は 1/100mm までよめるマイクロメーターで読み4捨5入することになっている。なお實際の直徑は船用丸窓の内徑寸法より 12mm 大きくなつてはいるがガラスを呼ぶ場合には丸窓の内徑寸法を用いこれを「呼び徑」とする。この寸法も相當正確でないことと舷窓として組立てた場合の水防試験に合格しにくくなる。

J I S F 2401 船用丸窓による使用ガラスの厚さは次の第4表の通りである。

(1112 頁へつづく)

## 1. はしがき

第二次大戦を契機として實用化せられた合成樹脂は甚だ多種類であるが、シリコーンは正に畫期的なものである。すなわちシリコーンとは従來數十萬種に昇る種々の有機化合物の炭素骨格を、地殻中に多量に存在する珪素に、合成により置換したと考えられる化合物の總稱である。その構造は一般に下圖の如く線狀、あるいは網狀にシロキサン結合を有する。



従つて R の種類、あるいは R (有機基)/Si の比率、三次元結合の架橋同志の間隔等によって種類、性質が異なり、極めて多種類が存在する譯である。現在米國においては千數百種のもの製造されており、將來には無数の種類が出現する可能性がある。その状態はオイル・ワニス、グリース、ゴム、コンパウンド等の形状で存在し、上記の如く  $-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-$  結合、すなわち  $\text{SiOx-ane}$  結合を中心とした樹脂であるため、他の有機合成樹

脂と甚だ異つた性能を有しているが、ここにシリコーンの特性を簡単に列挙すると、

1. 電気特性 (特に絶縁性) が優秀である。
2. 耐熱性が大である。
3. 種々の物理定数すなわち粘度、比重、蒸気壓等の温度變化が小さい。
4. 他の有機高分子物質との親和性が小である。
5. 撥水性が大である。
6. 生理的に無害である。

これらの特性、種類が多岐に亘る點を利用してその應用方面も、優秀な電気絶縁材料 (特に耐熱性の秀れたH種絶縁)、航空機、發動機、通信機、計器等の各部品、精密鑄造の離型、繊維工業、製紙、パルプ工業、皮革、化學装置の各部品、食品工業、醸造工業、塗料工業等殆んど凡ゆる工業に亘つている。

しかしてこのように種類が多く、殆んど凡ゆる工業に利用されるがために、適材を適所に使用せぬと折角のシリコーンも充分その効果を發揮せず、如何なる種類のシリコーンを如何にして使用するかが、シリコーンを使用するに際して重要な問題となつて来る。本文においては以下船舶特に艦裝方面に關係したシリコーンの利用を主として列記して行くこととする。

## 2. 保護塗裝用としてのシリコーン

上記の如くシリコーンの最大特長の一としては従來の動植物油、有機合成樹脂に類をみない耐熱性を有している點である。(第1表参照)

この表からわかるように従來のエナメル・ペイントで

第1表 シロックスエナメルの耐熱性

種類	M-8 銀	S-G 白	S-G 黄	M-7 赤	S-G 赤	S-G 青	M-7 黒
試験条件							
200°C 60分	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
300°C 60分	◎	◎	◎	◎CC	◎	◎	○
400°C 60分	○	○	○	×	○	○	○
500°C 60分	○	○	○	●	○	○CC	●
600°C 60分	△CC	×CC	×→●		×CC	×CC	:
700°C 60分	△	●CC			:	:	:
800°C 60分	×	:			:	:	:

註 ◎ 塗膜に異常なし ○ 光澤消失 △ 塗膜密着性悪化 × 塗膜に發泡、龜裂がみられる  
● 塗膜消失 CC 塗膜變色甚し

は忽ち剥落、褪色劣化する個所、すなわち船用ディーゼルエンジンの排気管の外面塗装には最適であり、その他煙突等耐熱性を必要とする外装には好適である。次に航海によつて赤錆となる上甲板上露出の各部分特に傳聲管通風管の保護塗料としても將來性のあるものといえよう。すなわち米國においては Interchemical Co. for Aluminum Company of America が Al 板に塗布した各色のシリコーンエナメルを5年間海水に曝露の結果僅かに剥離がみられる個所もあるがその他の部分は塗膜の褪色劣化が認められなかつた。この塗膜は白色シリコーンエナメルの上に各色のシリコーンエナメルを塗装した2回塗りのもを用いた結果である。また一昨年わが國の某社がフランス船の依頼により米國製シリコーン D.C. R 807 を同船の排気管に保護塗装を行つた例があるが、一航海後も全然剥落劣化等が認められなかつた由である。次にわが國において市販されているシリコーンエナメルの耐鹽水および耐化學藥品性の實驗結果例を第2表に示す。

この他に特に變つた使用例としては捕鯨船團が、捕獲した鯨を繋留する浮標に赤色のシリコーンエナメルを處理し、既に現在南氷洋に向け航海中である。これもやはり耐海水性が大で剥落、劣化、あるいは褪色のない堅牢なシリコーンエナメルの特性を生かした使用例といえよう。

以上シリコーンエナメルの特性、使用例について述べたが、ここにシリコーンエナメルの特性をまとめて列記する。

1. 耐熱性は從來の有機塗料の追隨を遙かに許さぬものがある。

2. 耐候性、耐水性が優秀である。
3. 耐藥品性においても第一級の塗料である。
4. シリコーン・アルキッド共縮合樹脂エナメルはクロシン等の耐溶劑性にとみ、金屬に對する接着性が極めて良好である。

### 3. 木材用シリコーン

從來、船舶の木質部の保護には防腐劑および塗料が使用されていたが、常に水に接觸しまた湿度の高い水上における木質部の保護に、萬全を期することが不可能であつた。就中木質部の吸水性に付いてはこれを防止する手段が殆んどなく使用材の選擇によつて僅かにその目的の一端を達する外なく放置されている現状である。さてシリコーンには極めて多種多様で、これが選擇は非常に重要である點は序言に述べた通りである。上記の如き木材の防水、防濕という目的には、數多いシリコーン中第1圖の R の一部がメトキシ基 (-OCH<sub>3</sub>) になつているのが適切であるとされている。しかしして單にシリコーンのみでなく、これに1928年以來幾多の實驗によつてその防腐効果が證明済みの高級ハロゲン化フェノールとを巧みに組合せて新しい木材用シリコーン防腐防水劑 SILOX-W が市販されるに至つた。すなわちその特長を列記すれば、

1. シリコーンの撥水効果により、木材の含水率を低率に保たしめる結果、木の狂い、木口割れ、干割れ、あるいは濕氣による膨潤を著しく減少する。
2. 處理方法が簡易である。すなわち浸漬、刷毛塗、吹付のいづれでもよく、乾燥後處理材は着色、汚染等をもたらすことがない。

第2表 シロックスエナメル(シリコーンエナメル)の耐化學藥品性

			沸騰水 溶 劑				5 % 苛 性 ソ ー ダ				30 % 硫 酸				5% 食鹽水 128時間
			15分間	モビール油	ガソリン	ケロシン	1	24	48	128時間	1	24	48	168時間	
加熱乾燥	白	S-5	優	優	不可	不可	優	優	優	優	優	優	優	優	優
	黄	S-G	優	優	可	良	優	優	優	優	優	優	優	優	優
	銀	M-8	優	優	優	優	良	不可	—	—	優	優	優	優	優
	黒	M-7	優	優	優	優	優	優	優	優	優	優	優	優	優
風乾	白	S-5	良	優	不可	不可	優	良	良	可	優	良	良	可	良
	黄	S-G	可	優	可	可	優	良	良	可	優	優	優	優	優
	銀	M-8	優	優	良	良	良	不可	—	—	優	優	優	優	優
	黒	M-7	優	優	優	優	良	不可	—	—	優	優	優	優	優

上記結果は溶劑の量合は塗膜上に溶劑を滴下し一時間後に強く拭き取つた結果、他は塗膜試験板を浸漬した結果である。

優……變化なし、良……僅かにふくれ、可……龜裂ふくれ、不可……塗膜剥落

- 従つて処理材は、そのまま使用しても良くまたその上に従来の方法でエナメル、ペイント等を塗装すれば、処理材の膨潤、収縮が僅少のため塗料の龜裂、剝落を防止して塗膜の耐久性を増加させる。
- エナメル、ペイントの如く表面保護の塗膜を形成するのではなく、処理材の内部に SILOX-W が滲透し Setting されている故摩擦その他外部的作用力、氣候の變化あるいは水分により本劑が剝離、發散、消失することはなく、その防腐力、保存力の耐久性は著しい。

すなわちこの種の木材用シリコーンを米國において海中に突出している棧橋に処理し、年間風雨に曝露後もなから腐朽が認められていない。

- 乾燥後の処理材は他の防腐劑のように臭氣が残ることなく、温度の變化による効果の減少もない。

以上の特長から SILOX-W の如きシリコーン防腐防水劑は、船室内化粧材、船内使用家具、その他船舶の木質部の個所に処理して効果が絶大のものがある。

#### 4. その他のシリコーン

##### (A) 纖維用シリコーン

シリコーンの最大特長の一つとして強い撥水性を示すことは先に述べた通りであるが、他の纖維用防水劑と著しく異なるのは、通氣性が損われず、耐洗濯強度が極めて大である点である。すなわち米國 Dow Corning Silicone の纖維用撥水劑の耐洗濯強度は第3表の通り

第3表 DeCetex 104 の撥水性耐久試験

洗濯回数	處理原布	1	2	3	4	5	6	7	8
DeCetex 104		100	100	100	100	100	90	80	80

布地：アセテート服地、シリコーン附着：1% (乾燥服地に對して)

數字：AATCC #2 洗濯試験後の撥水性を AATCC #22-41により規定するスプレーレートにて表示

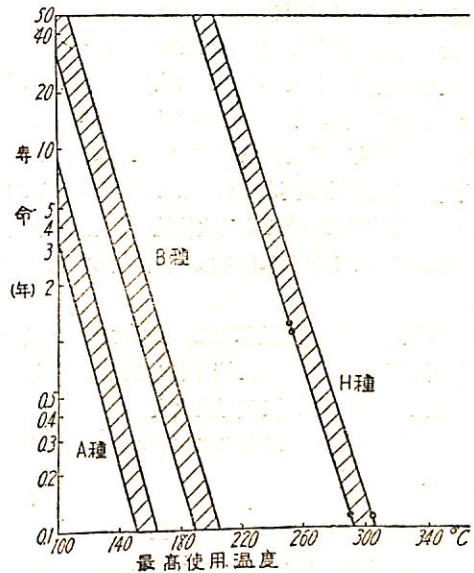
で、従来の防水劑が一般に洗濯一回ないし二回でその効果を失うのに比し、格段の耐久性があることは注目すべきである。

従つて Cost の安い化繊布地にこのシリコーンを處理して信號旗とすれば通氣性もあり、撥水性もあるので、従来の純毛信號旗もこれに切替得る可能性があり、經濟的である。

##### (B) 電氣絶緣用シリコーン

シリコーンの内外における最大の用途はその優秀な電氣絶緣性を利用した電氣絶緣物にあることは既に周知の

通りである。何度も述べるように、シリコーンは耐熱性、耐水性、電氣絶緣性の三拍子揃つた、現存せる絶緣物中正に理想的な電氣絶緣物である。すなわちトランスあるいはモーター等の部品あるいは通信器の部品をシリコーン絶緣（すなわち H 種絶緣\* ないしこれに準ずる絶緣方式）を行えば、トランス・モーターは小型となり過熱による電氣機器の燒損あるいはこれに基く船の火災を (1136 頁へつづく)



第1圖 A種、B種およびH種絶緣の耐熱壽命



第2圖 シリコーン絶緣を行つた船舶用モーターは水をかけても故障なく回転している

\*註 アメリカ電氣工業界では絶緣方式を次のごとく定め我が國においても大體これにならつている。

- A種絶緣：最高許容温度 105°C
- B " : " 130°C
- H " : " 180° (200°C)

# 運輸技術研究所船舶防火實驗室 について

翁 長 一 彦  
運輸技術研究所船舶裝部

## I. 緒 言

船舶の火災という問題は、それが船の安全を脅やかす重大な災害の一つであるにもかかわらず、従来、なおざりにされて来たように思われる。確かに船の消火装置については、相當の設備が施されてはいるが、一方火災の發生に對する豫防措置とか、または火災の擴大防止に關しては、あまり顧みられていないようである。

しかし、1948年の國際條約もすでに實施され、旅客船には實際に防火構造が要求されるようになり、また歐米諸國では、貨物船といえども防火構造に、相當の注意をはらっているのをわれわれはしばしば見掛けるようになった。

運輸技術研究所船舶裝部では、かねてから船舶の防火構造の問題につき、その對策を求めため種々準備を進めて来たが、この程漸く船舶防火實驗室も完成し、各種設備も整備されて来たのでここにその概略を紹介し度いと思う。

## II. 概 要

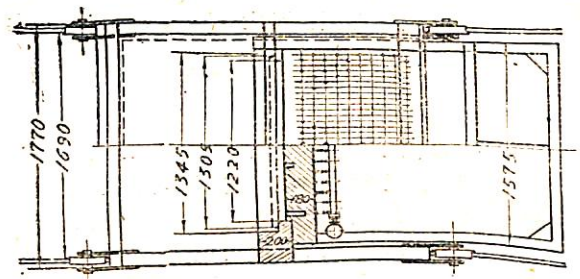
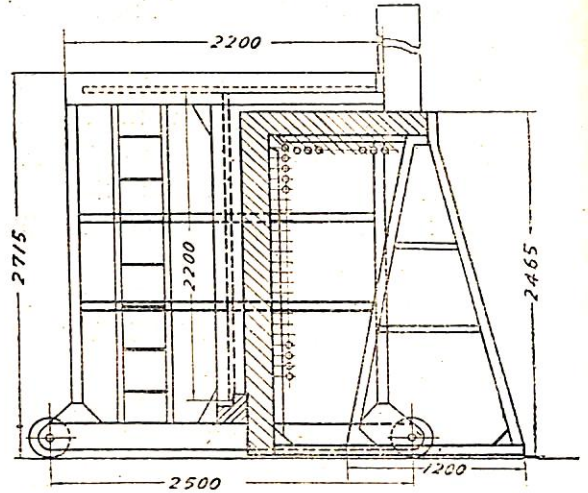
船舶の火災防止のために、われわれが研究を計畫しているものは次の三つに分けられる。すなわち

1. 船内の火災擴大防止
2. 消火對策
3. 火災發生の原因

防火實驗室はこの三つに關係のある研究を進めてゆくために設けられたもので、建物は約20坪で仕事の性質上、鐵筋コンクリート構造として木材等を使用せず加熱爐のある加熱室、耐火煉瓦で内張りされた燃焼實驗室、および計測々定等を行う基礎實驗室とから成り立っている。

## III. ガス加熱爐

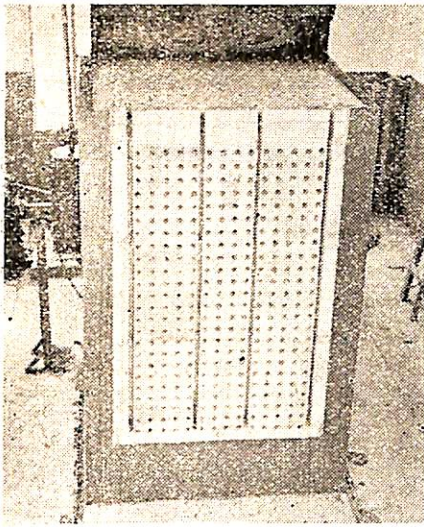
船内の火災の擴大を防止するためには、船體を構成する隔壁や甲板を耐火構造にするばかりでなく、それらに設けられた扉、窓、あるいは通風トランク等の開口部についても、必要な時にそれを閉鎖すれば確實に耐火的なものとならなければならない。かつそれらの一方が火災に遇つた場合、他の面に對して充分な防熱値を持つた熱絶縁を必要とする。このような要求に關しては、安全條約または船舶防火構造規程に明示されているが、この要求に合致するために必要かつ充分な構造、および工作法



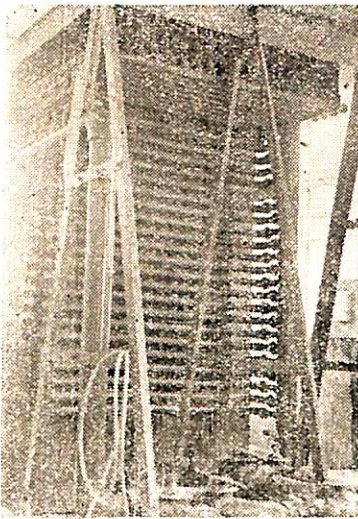
供試體標準寸法 { 垂直面 1,305 × 2,200  
水平面 1,390 × 1,000 ~ 2,000

第1圖 ガス加熱爐側面圖および平面圖

に適うものの資料を得るため實驗を行うのがこのガス加熱爐である。(第1圖、第2圖、第3圖)加熱爐はガスバーナーの設けられた加熱部と、供試體を取付ける支持臺の二つより成つており、支持臺はレール上を自由に前後に移動することが出来る。加熱部は耐火煉瓦製の壁に、あたかも蜂の巣のように一面に並べられたガスバーナーにより、ある加熱面を形成させ供試體はこれに向き合つた支持臺に取付け加熱されるようになって居る。加熱面は垂直面、水平面より成つて居るので、隔壁および甲板の供試體を別箇に、またはそれらを組合わした構造物として加熱することが出来る。加熱面積は供試體の大きさを出来るだけ貨物に近くするため、大きい方が望ましいことは勿論であるが、ガスの容量には自から制限もあり、結局、供試體寸法は垂直面 1,305mm × 2,200mm、



第2圖 ガス加熱爐。正面上部より加熱部を見る。一面に並んでいる孔がガスバーナー、縦に一本通っているのが垂直面の排気溝である。

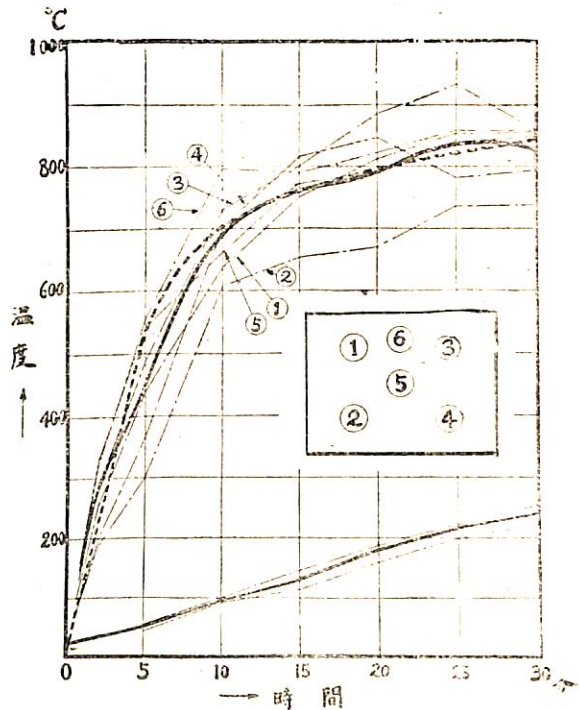


第3圖 ガス加熱爐。加熱部の裏よりガス配管状態を示す。下側にあるのが主管にとりつけられた温度調節用のガスバルブと空気がロックである。

板用供試體の寸法は長さ 2,000mm までのものを取付けられ、これは立體型構造物を加熱試験する場合の隣接區劃への熱傳導を測定せんとするためのものである。ガスバーナーは 75mm 間隔で、垂直面は平行に、水平面では千鳥型に配置され、その数は總計 528 箇に達する。このためガス管は 4 吋のものを試験室内に引込み、またメーターの容量は 93m<sup>3</sup>/hr のものを備えた。垂直面では燃焼ガスを逃がすための排気溝を設けたため、止むを得ず

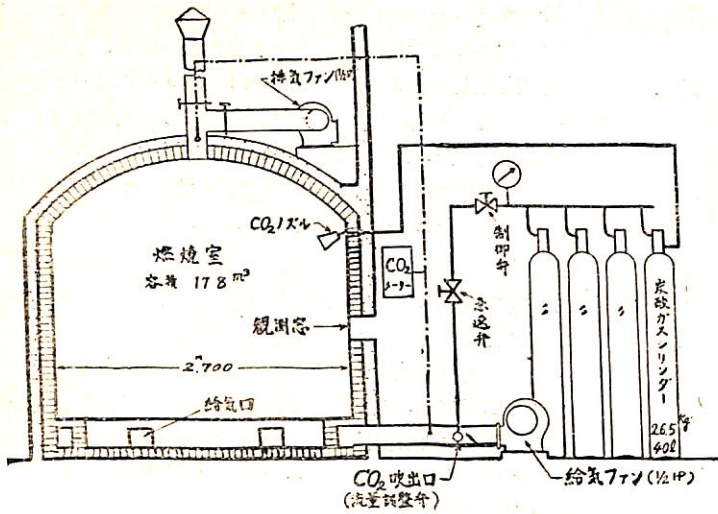
得ずガスバーナーは平行に配したが、温度分布を均一にする點からは千鳥の方がよいように思われる。なお、加熱温度を上昇させるために、5HP のロータリーブローを備え、空氣とガスを充分混合させた上燃焼させるよう計畫した。なお燃焼したガスは上部の排気トランクから室天井に吊るされた天蓋を通つて排氣される。温度の調節にはガスと空氣のマノメーターをみながらガス主管および空氣管に設けられたバルブとロックを適當に操作することにより、容易に行い得る。また、各バーナーおよび各支管毎にもロックが附いており、これらを加減して局部的な温度を調節し、全面を均一な温度分布とすることが出来る。しかし、加熱面の寸法は相當に大きいため、場所による温度差の範囲は約 150~200°C 位になり、この温度差は相當のパーセンテージではあるが、この程度は爐の性質上まず避け難いのではないかと思われる。温度測定方法等は J I S または British Standard 等を参考としているが B.S. 476 の構造物の火災試験方法によれば加熱温度の場所による温度差は標準火災温度から  $\pm 167^{\circ}\text{C}$  以下が許容されている。

加熱試験の一例を第4圖に示す。供試材は船室内等に用いられるアスベスト珪酸カルシウムを主成分とする耐



第4圖 加熱爐温度曲線

- 標準火災温度曲線
- ①~⑥ 點の加熱温度
- 平均加熱温度および裏面温度



第5圖 燃焼實驗室設備略圖

火ボード (厚さ 5/8") である。

#### IV. 燃焼實驗室および炭酸ガス装置

燃焼實驗室は、船内の種々な条件における火災の性情、また各種の消火装置、特に炭酸ガス消火装置性能やその消火の實態を把握するために設けられた一種の耐火室であり、その構造設備はほぼ第5圖に示す通りである。室の大きさは2.7m平方、室容積約17.8m³で、耐火煉瓦にて張り廻らされ、通風機により任意の風量を給排気させることが出来る。通風機の容量は23m³/minであるから、換気量は最大70回/時以上になし得、また観測窓、耐火扉、通風トランクのダンパー等を閉鎖すれば船内で考えられる密閉度の高い区画以上に密閉度を高くすることも出来る。出入口は1,700mm・830mmで耐火扉を備えまた観測窓は室の四壁の各々中央に設けられ、耐熱ガラスが嵌込まれてある。室内には、耐火煉瓦で積まれた断面200mm×150mmの通風トランクが室の周囲に沿って設けられ、均等に8箇の通風口が配置されてある。通風量は通風機吸込側のダンパーで制御され、また各通風口のダンパーにより、室内の通風の状態を加減しうるようにした。排気口は室天井の中央に設け、ダンパーを切替えることにより機動排気、または自然排気をさせることも出来る。

この燃焼室に附属した炭酸ガス装置としては、40l入り26.5kgの炭酸ガスシリンダー4本を備え、制御弁、急速弁、流量調整弁等を経て給気トランクの中へ放出することとした。このように通風トランク中へCO₂を放出して二次的に燃焼室内へ送るようにしたのは、高圧のCO₂が噴出する際の機械的影響、冷却等をなるべく少く

しようとするための試みであり、また別に1本の炭酸ガスシリンダーよりは直接にノズルで室内へ放出するよう配管し、非常用をも兼ねることとした。制御弁は壓力調節を目的とし、流量調整弁は炭酸ガス吹出口を兼ね、使用する炭酸ガスシリンダー數に應じてその開口比を定めて、吹出口で炭酸ガスが氷結せぬようにするもので、これにより燃焼室内の炭酸ガス濃度を任意に加減することが出来る。

船舶の火災で最も特徴あるものは貨物艙内の綿花の火災と、油類の多い特に機關室内の火災である。この兩者は極めて對稱的な火災の性情を示すが、ともに船に致命的損傷を與える怖れの大きいもので、われわれはこれらに對する消火對策を主としてこの燃焼實驗室的設備を用い、區劃の換氣量や、開口の大きさ、およびその位置等が、炭酸ガスの消火能力にいかなる影響を與えるか、また將來はFogとか蒸氣消火等についても、それらの消火能力の實態を把握したいと思つている。

#### V. その他

この他に實驗室において測定せんとしているものとしては、主に防熱材に關する各種の熱常數である。さきに述べた防火隔壁または甲板等に使用される斷熱材の斷熱性能は一應具體的には貨物大の供試體をガス加熱爐にて試験することは出来ても、理論的に必要最小限の斷熱材寸法を求めるためには、かなりの高温の範圍における熱傳導率、または温度傳導率等が必要となつて來る。從來の斷熱材、保温材等は主に冷蔵庫壁の防熱とか蒸氣管の被覆等のためのもので、その常數も割に低温範圍しか解つておらないので、高温まで温度傳導率を測定することには種々の困難を伴うが、われわれはその測定裝置を試作している。

#### VI. 結 言

以上ごく簡単に船舶防火實驗室の内容について説明したが、今後この設備を充分に活用してゆくために、各方面の御協力を切に御願ひする次第である。

×	×	×	
	×	×	×



# 北斗丸搭載實用 500 馬力 ガス タービンについて

三菱造船株式会社

本誌本年 3 月號に「航海訓練所北斗丸ガスタービンの概要」と題して紹介したガスタービンが無事北斗丸に搭載され東京港に初入港したので竹芝桟橋において 10 月 19 日各方面の関係者に次いで 20 日には高松宮殿下に御高覧頂いたので、この機会に 3 月號の記事と重複しない範囲で現在までの経過について簡単に報告致したいと思ふ。

去る 2 月 11 日に長崎造船所に各方面の方々に御來場頂き、無事陸上公開運転を完了し、一應全面的な點検を行い、200 時間連続耐久運転に備えて種々細部の不都合な箇所を改修と諸種の性能運転を實施し、5 月 11 日より 200 時間連続耐久運転に入ったが、6 月中旬熱交換器に故障を生じ、この改修をして 8 月上旬 200 時間連続耐久運転を完了し、搭載のための準備に着手した。

8 月末日北斗丸の長崎入港とともに機関室の改造に引續き搭載を開始

9 月 16 日より 9 月 20 日まで繋留運転 19 時間

9 月 24 日海上豫行運転として 2/4, 3/4, 4/4 負荷試験および惰力運転 5 時間

9 月 27 日海運局その他関係官廳御立會の下に 2/4, 3/4, 4/4 負荷試験および耐久試験並びに蒸氣タービンを併用した後進試験 9 時間

10 月 1 日出動前繋留確認運転 3 時間

10 月 4 日長崎出港九州南端を廻り神戸を経て、10 月 13 日東京に入港その間頗る好調に 48 時間運転

以上で累計運転時間は 626 時間に達した。

その後 10 月 22 日に東京を出港、引續き海上運転實施中であつて、海上公試運転の成績は表の如くである。

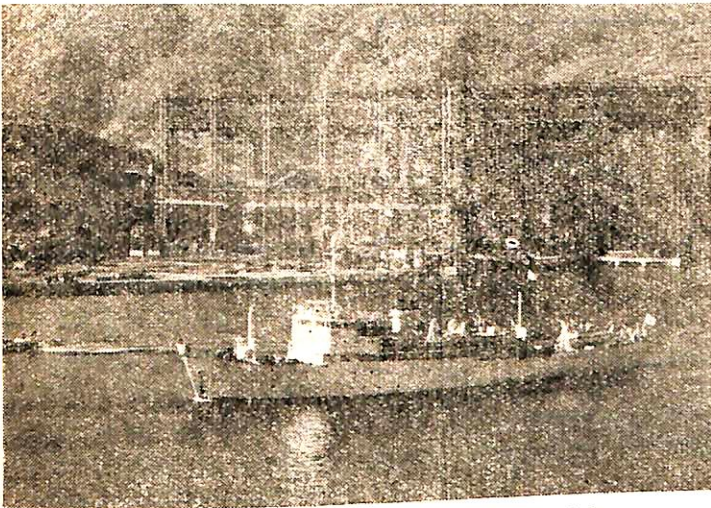
速力は目標 8 節を若干上廻つており、この點でまず使用者側たる航海訓練所の乗組の方の好感を得ることが出来た。

さて商船用のガスタービンは世界各国で數種試作されているが、實際に船に搭載されたのはごく小型のボートを除き、またフリーピストン型のものを除くと Anglo Saxon Petroleum Company Ltd. の油槽船 Auris 號の 1,200 S H P 機について、この北斗丸ガスタービンが世界で 2 番目のことであり、日本としては勿論初めてのことであつて、船用機關の歴史上記録すべきことではないかと思ふ。

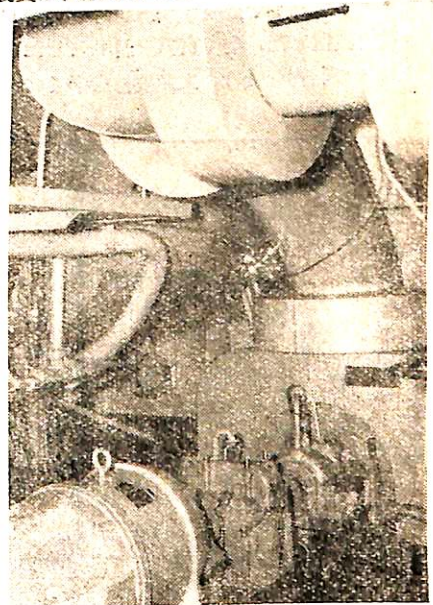
この意味でこのガスタービンの製作を計畫し、また相當の不便と困難とを豫想しうる本機關の搭載を容認された運輸省當局、運輸技術研究所並びに航海訓練所の方々の御英斷に深甚の敬意と感謝を表し度いと思ふ。

さて商船用の推進機關の要件としては、

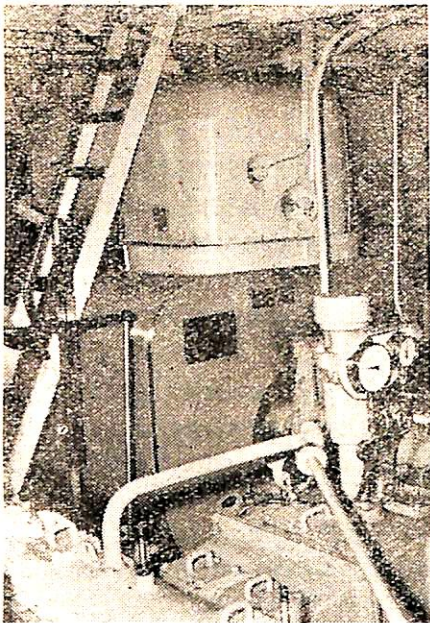
- イ) 信頼性が高いこと
- ロ) 燃料費が低廉なること
- ハ) 諸設費が低廉なること



ガスタービンを搭載、長崎を出港する北斗丸



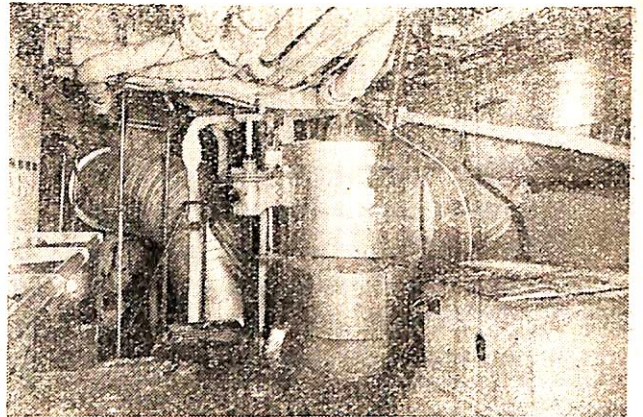
高壓タービン空氣壓縮機



低 圧 タ ー ビ ン

- ⇒ 維持費および運転人員が少いこと
- ホ) 運転性がよいこと
- へ) 重量が軽いこと
- ト) 容積が小なること

等が挙げられるが、このガスタービンは北斗丸が最初からガスタービン船として設計されたものでなく、主機は蒸気タービンでありその減速歯車の低圧軸小歯車の反対側にクラッチを経て小歯車の強度の許す範囲でガスタービンを設計設置した、全く実験を目的としたものである。関係上種々の制約を受け、上記要件を悉くは満足するも



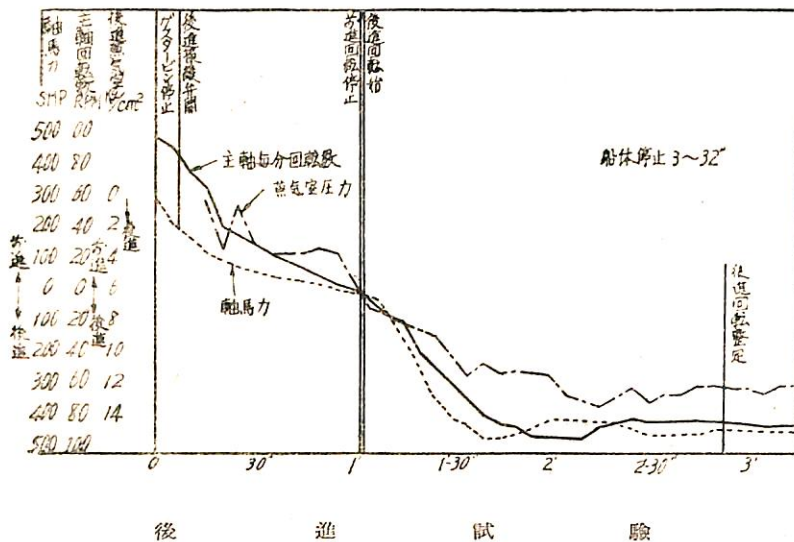
北斗丸に搭載のガスタービン、高圧タービン側

のでなく、またガスタービンとしても決して完璧に近いものとはいえない難いものである。

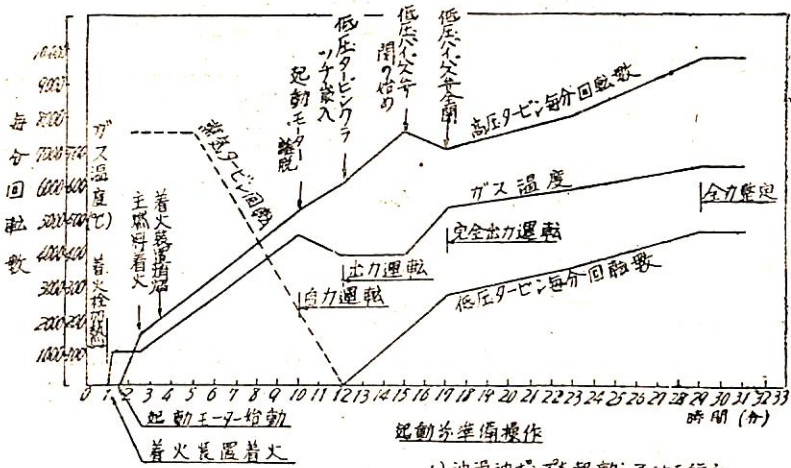
しかし今般船内に装備した状態を御覧になつた方々には、ボイラータービンに比しその容積が著しく小なることは実感として受取つて頂けたようである。

次にト)の重量の點はガスタービンの特徴の一つである軽量大出力という點を、このガスタービンでは最初のことであり、設計着手の時期での材料その他設計資料の不足および上記の制約のために發揮出来ていないが、目下設計中のものは他の原動機では到底望みえない程度の軽量を目標としている。

ホ)および⇒)の點であるが運転性としては前述のように最初からガスタービンの搭載を目的としてはいないので、後進はガスタービンに切換を要し、起動等も圖に示すように迅速とはいえない難いものであるが、目下設計中のものは数秒程度で起動し得る豫定である。



他の原動機に比し運転の容易なことは現在までの運転で充分立證され、長崎出港後當社としては特別の運転要員を乗船せしめた譯でなく、航海訓練所側の人々で運転して頂いており、この點も好評を得たことの一つであり、音響、特に振動の少い點では蒸気タービンに優るとも劣らぬものである。乗組の方々に御迷惑をおかけしているのは、機關室温度が多少上昇することであるが、これも蒸気タービンを真空中で空轉せしめる必要があり、また後進は蒸気ター



- 1) 油滑油ホプを起動し通油を行ふ
- 2) 燃料ホプを起動し通油を行ふ

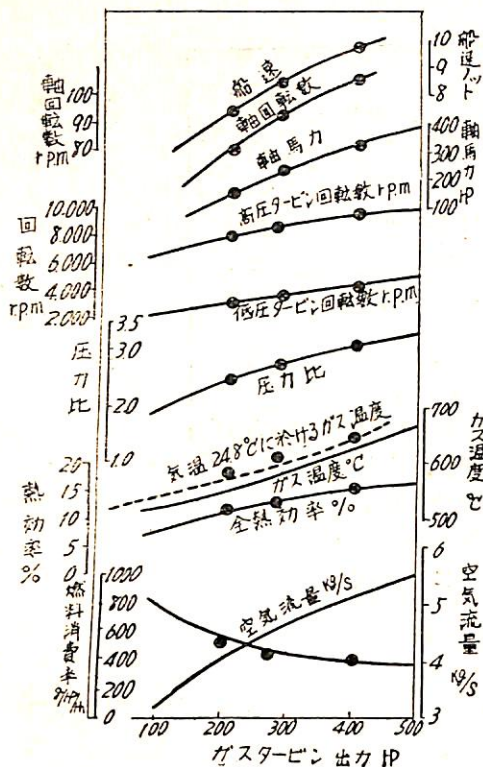
起 動 並 び に 増 速

試 運 轉 成 績 摘 要

施行年月日	昭和29年9月27日			
施行場所	長崎港外三重沖			
出入港における水	吃水	出港時		
	前部	m	2.755	
	後部	m	4.344	
	平均	m	3.550	
排水の比重	排水量	ton	1.617	
	海水の比重		1.0225	
最近の出渠年月日	昭和29年9月23日			
種類	標 時 間			
負速	荷力	2/4	3/4	4/4
主軸回転数	Kt	7,318	8,353	9,605
	r·p·m	80.5	9.20	105.5
軸馬力	s·h·p	150	225	323
	C°	585	617	654
ガス温度	C°	24	23.5	24.6
	r·p·m	8030	8640	9418
高圧タービン回轉數	r·p·m	3502	4030	4605
	H·P			403
低圧タービン回轉數				3.08
	燃料消費量	gr/SHP/hr		479
燃 料 消 費 量	gr. HP. hr			384

(推 定)

註：上記ガスタービン出力は減速装置および蒸気タービン空轉損失が運轉データ解析の結果、約 80HP と推定されるのでこれを加減せるものである  
 ガス温 650°C 気温 20°C の場合は 430HP となる。この数値は陸上運轉の成績と略一致する。



北斗丸ガスタービン海上公試運轉性能曲線  
(気温20°C 氣壓760 mmHg において)

ピンで、ガスタービン運轉中もボイラーは暴動させねばならぬことが大きい影響を持ち、ガスタービンのみでは現在程温度上昇が起らないことは明白である。

維持費の點では未だ僅々600時間餘の運轉時間では具體的數字としてはあらわれていないが、僅少で済むこと

は現在までの経過で充分推定出来るし、オーリス號の1,200馬力ガスタービンで實證されたように、往復機關に比し手入時間が僅少なために船の稼働率が著しく上昇することも同様であり、潤滑油消費が少ないことは勿論であるが、耐久性とともにこれらの點は今後の運轉によつて實績をもつて立證御報告出来る時があると信じている。

ハ)の價格の點は現状では明確なことは出来ないが、少くともディーゼル程度あるいはそれ以下になることと考へている。

ロ)の燃料費の點はこのような小出力かつ簡単なサイクルのガスタービンでは、燃料消費率の低いことは期待し難きことであるが、種々の制約にもかかわらず同じ程度の出力の蒸氣タービンに比しやや優るといふことができる。いかなる程度低質の燃料を使用出来るかは今後の實驗にまたねばならない。

イ)の信頼性の點も僅かな運轉時間では確たることは出来ないが、ディーゼル機關に比し部品の數は非常に少く、往復部分もなく、蒸氣タービンに比較すると水という厄介なものも取扱う必要がないので、高度の信頼性を期待出来るし、現在までの運轉でも推定出来ることであり、今後の運轉により實證されることと信ずる。

未だ海上運轉に踏み出したばかりであり船用ガスタービンの有用性を検討するに充分な資料を得るには、なお相當の期間を要するものであるが、前述のように完璧のものといひ難いものながら、本ガスタービンが貴重なる捨石として今後多くの資料を提供し、船用ガスタービンの發展に寄與出来ることを期待しておる次第である。

(1102頁よりつづく)

第 4 表

呼び徑 mm ガラスの 種類 の級別	ガ ラ ス の 厚 さ mm									
	200		250		300		350		400	
	普通	強化	普通	強化	普通	強化	普通	強化	普通	強化
A	25	12	30	15	30	15	—	—	—	—
	—	—	30	15	30	15	—	—	—	—
B	20	10	25	12	25	12	—	—	—	—
	20	10	25	12	25	12	30	15	30	15
C	15	10	20	10	20	10	25	12	25	12
D	12	10	15	10	15	10	20	10	20	10
E	10	—	10	—	10	—	12	—	12	—

# 貨客船 那覇丸 について

尾道造船株式会社

内 田 政 治  
 工 務 部 長  
 相 原 義 樹  
 造 船 設 計 課  
 石 梶 計 課

## 1 緒 言

本船は琉球海運株式会社の御注文により尾道造船株式会社において計畫、設計建造した輸出貨客船で昭和28年12月15日起工、昭和29年4月17日進水、昭和29年6月21日公試運轉、昭和29年6月30日引渡を完了した。

本船建造に當つて船主側から次の如き希望と要求があつた。

- 1) 沖縄那覇、鹿児島間を27時間以内で走破する定期貨客船で満載經濟速力14.2節以上であること。
- 2) 載貨重量620噸を保證すること。
- 3) 大洋を航海する貨客船であるから特に航洋性と安全性を充分に具備せしめること。
- 4) 双暗車船を希望
- 5) 旅客定員 180名位

このうち航海の確實性安全性を持たせるために双暗車としたいという船主側の希望に對しては、速力保證の問題、機關室および船室配置等の關係を考慮して造船所側の希望を容れて頂いて單暗車に変更し、主機には確實性を以つて定評がある浦賀玉島ディーゼル工業株式会社製の浦賀ズルザーを採用することにした。船の大きさとしては航洋性安全性および速力等から考えて大きい程よいのであるが諸種の事情で船の長62米總噸數約1,000噸前後として計畫を進めた。しかし1,000噸級の貨客船では船主の要求を満しているとうとうトッパヘビーになり勝て航洋性、復原性、振動等に缺け易いので、この點には特に細心の注意を拂い計畫を立てた。また速力についても620噸の重量噸を保證して満載航海14.2節以上を出すためには船型線圖の撰定にも苦心した。

幸い後記する如く航洋性、復原性、振動、および速力等について豫期通りの好成绩を修め、また各種裝備、性能も優秀で船主の満足を得たことは望外であつた。

## 2 主要々目

全 長	68.25 米
長 (垂線間)	62.20 米
幅 (型)	10.80 米
深 (〃)	4.90 米
満載吃水	4.50 米
總 噸 數	1,069.63 噸

純 噸 數	552.34 噸
載貨重量	763.24 噸
載貨容積	ベール 1,063.38 米 <sup>3</sup> グリーン 1,118.38 米 <sup>3</sup>
燃料油槽 (比重 0.825)	68.00 噸
清水艙	44.65 噸
脚荷水艙 (船首尾艙を含む海水)	195.79 噸
乗組員定員	42 名
旅客定員	1等 4 名 2等 12 名 特3等 46 名 3等 118 名 計 180 名
主機 械	浦賀玉島ズルザー 6TD48 堅型單働2サイクル無氣噴油ディーゼル機關 1基
出 力	(定格) 1800BHP × 225RPM (經濟) 1530 × 213
補 助 機	コクラン型、混合型 1機 排氣および重油燃焼
速 力	最大 11/10 16.519 節 航海 85/100 15.000 〃
航續距離	4,000 哩
船 級	N.K. NS* M.N.S*
資 格	第2級 近中區域

## 3 一般計畫および配置概要

本船の計畫に當つて船主が最も懸念されたのは前記の如く、安全性、速力、復原性と、不快な振動の問題であつた。實際問題としてこの種1,000總噸級の貨客船では船主の要求を鵜呑みにしていると知らず知らずの間にトッパヘビーとなり復原性に缺く結果となるのでこれを警戒するために最も條件の悪い時の G.M. を押えてすなわち旅客満載空艙入港状態における G.M. を 600 耗以上を目標として計畫を進めた。

従つて主要寸法の決定においては深さを割合に浅くとり幅を廣く採つた。また船殼構造においては船體重心を下げるために強力を損じない限り上部構造を極力輕減し同時に船殼重量輕減のため約84%の電接を使用した。

また塗装においても重量軽減に留意し全通二重底を設け空艙状態の場合において相當のバラストが効くように考慮した。

満載航海速力14.2節を保證するためには水槽試験の結果によつて船型を決定することが望ましくまたその豫定であつたが、最初船主の希望で航海の確實性を期するために多少諸種の條件は犠牲にしても2本脚にしたという御意向であつたのを、1本脚に変更したために建造期間の關係等もあつて、線圖を短時日に完成し工事に着手せざるを得ない事情となつたので水槽試験を行わなかつた。

主機は1本脚になつた關係上確實性のある機關として浦賀玉島ディーゼルの6TD48型1,800軸馬力225回轉を採用した。船首材は上甲板下は鑄鋼製一材とし上甲板上はファッションプレートを採用、船首船型の優美さを保たせると同時に充分なフレーヤーを附けて波浪性を良好にした。

船尾はクルーザー型とし、舵は半平衡反動舵を採用した。船殻は上部構造は勿論全體として極度にその重量の軽減を測つたが強度の連續には充分留意し、主機、および推進器等より發生する振動に充分耐え得るものとした。

一般配置は別圖の通り、機關室を中央部に設け、その前後を貨物艙および上甲板下3等室とし、長船尾構内前部を船員の居住區、中央部を貽室および便所洗面所、後部を3等室、甲板間貨物艙および操舵機室とし、船尾甲板上前部に食堂、2等室、左舷に便所、右舷に士官室、その後部に賣店、特別3等室を配し、端梁甲板上前部には船長室、一航室に、續いて1等室、無電室、および無線通信士室を配し、航海船橋をその上部に設けた。

船尾貨物艙および甲板間貨物艙は野菜、果物、および家畜の運搬に便ならしめるために自然通風と機動通風とを併用した。なお上甲板下3等室は航海の安全を期し無窓としたので機動通風を採用すると同時に、室内裝備、電燈配置等に特に考慮を拂ひ快適なものとした。また、

上甲板上3等室にも機動通風を併用した。

1等、2等客室は洋式寢臺とし、特3、3等は舷側にソファを設け、疊敷の上に絨氈を敷き、通路側には腰掛兼用の下駄箱を設け、腰を掛けて靴を脱ぎ履きするに便にした。

客室はすべて窓を大きくとり、通風採光を充分にするとともに、明るく爽快な意匠を主體として裝飾を施した。

浴室、便所、洗面所は客用乗組員用ともゆつたりとした廣さと充分な明さを持たせた。

電燈は螢光燈を主體とし白熱燈および蓄電池燈を豫備燈とした。貽室は同時に250名分の食事が貽える廣さと設備を持たせた。コクラン型ボイラーは主として浴室、貽室用に使用、揚錨機、揚貨機、操舵機等機關補機並びに甲板補機はすべて電動を採用した。

#### 4 機關部概要

主機械には浦賀玉島ズルザー2サイクル、無氣噴油トランクピストン型6TD48型を採用した。本機は歐洲各國では既に多數製作され、その成績は良好であるといわれているがわが國では最初のものである。定格出力は毎分225回轉1,800軸馬力6筒、内徑480耗、衝程700耗のものと逆轉、安全裝置を裝備し燃料ポンプはガバナードライブで各負荷においてガバナーが作動しかつテレグラフによる操縱安全裝置がしてある。螺旋軸は東京明治ゴム製造所においてスリーブとスリーブの間をゴム巻防蝕加工を施工(わが社で2本目)した。推進器は4翼1體型徑2,820耗、節2,170耗、ピッチ比0.769展開面積比0.428ボス比0.20翼厚比0.045翼斷面エーロフォイル型のものを、當社で設計着裝した。主發電機は船主より回轉數毎分600までのものを希望せられたので納期その他の關係を考慮してダイハツ工業株式会社製6PS-18型内徑180耗衝程240耗毎分600回轉、125軸馬力のディーゼルを採用、副發電機は主發電機用原動機と部分品の互換性を考慮して出力は多少大きくなるが同社の3PS-18型を採用した。

#### 機 關 部 要 目

名	番	型 式	臺數	容 量 および 寸 法	回 轉 數	製 造 所
主	機	2 サイクル無氣噴油 トランクピストン型ディーゼル	1	1800BHP	225	浦賀玉島ディーゼル 工業株式會社
主	發	閉鎖自己通風型	2	D.C.60KW×230V	600	黒崎製作所
同	上	4衝移無氣噴油ディーゼル受	2	125BHP	600	ダイハツ工業
副	發	閉鎖自己通風型	1	D.C.30KW×230V	600	黒崎製作所

同上用原動機	4衝程無氣噴油ディーゼル	1	65BHP	600	ダイハツ工業
主空気圧水機	複筒串型2段壓縮	1	75m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	750	田邊空氣機械
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.30HP×220V	750	黒崎製作所
非常用空氣壓縮機	単筒串型2段壓縮	1	20m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	1,000	田邊空氣機械
同上用原動機	4衝程無氣噴油ディーゼル	1	10BHP	1,000	ダイハツ工業
冷却水ポンプ	ポリュート式	1	90m <sup>3</sup> /h×15m	1,800	帝國機械
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.12HP×220V	1,800	西芝電機
ビルジポンプ	ポリュート式	1	35m <sup>3</sup> /h×20m	1,800	帝國機械
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C. 5HP×220V	1,800	西芝電機
脚荷水ポンプ	緊型ポリュート式	1	150m <sup>3</sup> /h×17.5m	1,800	新興金屬
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.25HP×220V	1,800	黒崎製作所
ビルジサニタリーポンプ	2筒複動ピストン式	1	2×15m <sup>3</sup> /h×18m	78	新興金屬
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.5HP×220V	1,200	黒崎製作所
非常用潤滑油ポンプ	齒車式	1	54m <sup>3</sup> /h×5kg/cm <sup>2</sup>	900	新興金屬
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.25HP×220V	900	黒崎製作所
燃料油移送ポンプ	齒車式	1	6m <sup>3</sup> /h×20m	1,200	新興金屬
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.2HP×220V	1,200	黒崎製作所
機室通風機	シロツコ型	1	96m <sup>3</sup> /min×25m/m	1,200	濱田送風機
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.2HP×220V	1,200	黒崎製作所
油汚浄機	ダイヤバル式	1	1000 l/h	6,500	三菱化工機
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.2HP×220V	1,800	東電機製作所
交流發電機	單相分捲式	1	A.C.5KVA×110V×60~	1,800	電陽舎
同上用電動機	複捲防滴型	1	D.C.7.5HP×220V	1,800	電陽舎
副汽罐	コクラン型	1	内徑1370m/m 高3050m/m W.P.7.5kg/cm <sup>2</sup> H.S.16m <sup>2</sup>		大阪ボイラ製作所
噴燃ポンプ	壓力噴霧式	1	40l/h×6kg/cm <sup>2</sup>	800	阪神火熱工業
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.1HP×220V	1,600	黒崎製作所
主給水ポンプ	汽動横型ウオシントン式	1	1m <sup>3</sup> /h×10kg/cm <sup>2</sup>	75	岡本機械製作所
副給水ポンプ	5段タービン式	1	5.76m <sup>3</sup> /h×10kg/cm <sup>2</sup>	3,600	日本水力工業
同上用電動機	複捲閉鎖防滴型	1	D.C.7.5HP×220V	3,600	電陽舎
潤滑油冷却器	2流表面冷却式	2	35m <sup>2</sup>		宮原製作所
電氣回轉機	發電機	1			東京計器
配電	60KW×230KW×1用兩極遮斷器KSヒューズ付	1			協立電波工業
主機用空氣槽	銲接構造	2	3000l×30kg/cm <sup>2</sup>		宇野工業所
補機用空氣槽	〃	2	200l×30kg/cm <sup>2</sup>		ダイハツ工業
給水濾器	カスケード式	1	0.3m <sup>3</sup>		尾道造船所
手働ポンプ	ウイング式(海水, 清水, 重油, 潤滑油)	4			

無線電信關係

名	稱	型	式	臺數	容量および寸法	回轉數	製	造	所
主	送	信	器	中短波送信器	1	150W		甲	南無線
副	送	信	器		1	25W			〃
受		信	器	8球スーパーヘテロダイ	1	長中波および短波			〃
擴		聲	器		1				〃

甲板部補機

名	稱	型	式	臺數	容量および寸法	回轉數	製 造 所
揚	錨	機	電 動 可 逆 式	1	10T×9m/min		久 保 田 建 機
同	上 用 電 動	機	複 捲 密 閉 防 滴 型	1	D.C.40HP×220V	900	黑 崎 製 作 所
揚	貨	機	電 動 可 逆 式	4	3T×36m/min		三 菱 電 機
操	舵	機	電 動 手 動 式	1	3T-m70°~30sec		富 士 電 機
同	上 用 電 動	機	複 捲 防 滴 型	1	D.C.2HP×220V	450	〃
舵	角 指 示	器	交 流 式	1	A.C. 110V×60~		東 京 計 器
通	風	機	軸 流 外 裝 式	1	120m <sup>3</sup> /min×25m/m	1,800	濱 田 送 風 機
同	上 用 電 動	機	複 捲 密 閉 防 滴 型	1	D.C.2HP×220V	1,800	黑 崎 製 作 所

5 傾斜試験成績

昭和29年6月26日傾斜試験を施行重査を行った。

項 目	輕 荷		空 船 狀 態		満 載 狀 態	
	狀 態	出 港	入 港	出 港	入 港	
前 部 吃 水 (m)	2.56	3.07	2.89	4.25	4.29	
後 部 吃 水 (〃)	3.24	4.12	3.89	4.75	4.50	
平 均 吃 水 (〃)	2.90	3.595	3.39	4.50	4.395	
ト リ ム (〃)	0.68	1.05	1.00	0.50	0.21	
排 水 量 (T)	880.01	1192.88	1094.68	1643.25	1584.89	
每 糧 排 水 量 趟 數 (T)	4.26	4.68	4.55	5.22	5.15	
每 糧 ト リ ム 力 率 (mT)	11.23	13.95	13.07	18.10	17.60	
中 央 斷 面 係 數 (C <sub>中</sub> )	0.855	0.883	0.875	0.908	0.905	
ブ ロ ッ ク 係 數 (C <sub>b</sub> )	0.439	0.479	0.466	0.529	0.524	
プ リ ズ マ チ ッ ク 係 數 (C <sub>p</sub> )	0.513	0.543	0.532	0.583	0.579	
水 線 面 積 係 數 (C <sub>w</sub> )	0.620	0.682	0.664	0.760	0.751	
縦 の 重 心 位 置 (〆より)(m)	1.51	1.90	1.84	1.34	1.00	
縦 の 浮 力 の 中 心 (〃)(m)	0.64	0.67	0.65	0.79	0.77	
KM (m)	5.08	4.99	5.00	5.10	5.08	
KB (〃)	1.70	2.11	1.98	2.65	2.58	
KG (〃)	4.85	4.12	4.32	4.44	4.51	
GM (〃)	0.23	0.87	0.68	0.65	0.57	
KG/D	0.990	0.841	0.882	0.906	0.920	
乾 舷 の 高 さ (m)	2.022	1.327	1.532	0.422	0.527	
最 大 復 原 挺 (〃)	0.301	0.793	0.674	0.426	0.594	
最 大 復 原 挺 角 (degree)	50.50	49.00	48.00	41.20	42.30	
最 大 復 原 力 (m-T)	264.88	945.95	737.81	700.02	624.45	
復 原 性 範 圍 (degree)	75.00	101.20	91.80	76.30	74.00	

6 試 運 轉 成 績

負 荷	主 機 毎 分 回 轉 數	船 の 速 力	見 掛 の 失 脚 %	指 示 馬 力	$\frac{\Delta^{2/3} \times V^3}{I.M.P}$	V/√Lg
1/4	142	10.771	-6.219	718.40	177	0.2238
1/2	179	13.559	-7.808	1,107.59	229	0.2817
3/4	204	15.158	-5.749	1,633.77	217	0.3149
8.5/10	213	15.619	-4.363	1,879.38	206	0.3245
4/4	225	16.219	-2.593	2,142.86	202	0.3370
11/10	233	16.519	-0.898	2,344.52	195	0.3432



公試運轉は昭和29年6月21日愛媛縣弓削島沖標柱間1,852.5米において施行，風位東，風速2米/秒，潮流東流の初期海上平穩の状態であつた。その成績は次に示す如く非常に優秀であつた。これは船型，推進器機關の選定が適當であつたことを示すものと思ふ。

吃水 船首 2.70m 船尾 3.680m 平均 3.220m  
 トリム 0.920m (船尾へ)  
 排水量 1,026.96 T Cb 0.46 Cp 0.53 C<sub>中</sub> 0.87  
 推進器翼端沈度 0.57m

### 7 動搖試験成績

昭和29年6月26日重心査定試験直後動搖試験を施行した。

船の状態

吃水 前部 2.720m  
 後部 3.650m  
 平均 3.185m  
 トリム 0.920m

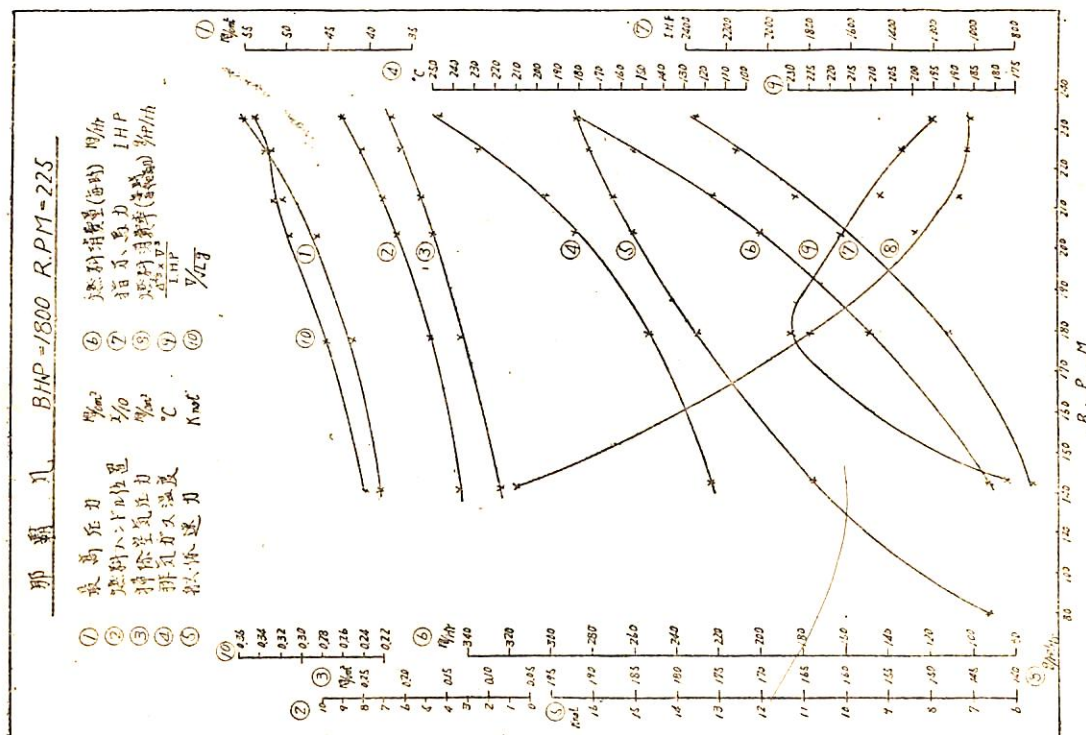
排水量 1009.56 T.  
 試験回数 2  
 動搖回数 各 5  
 平均動搖週期 11.8sec.

### 8 結 言

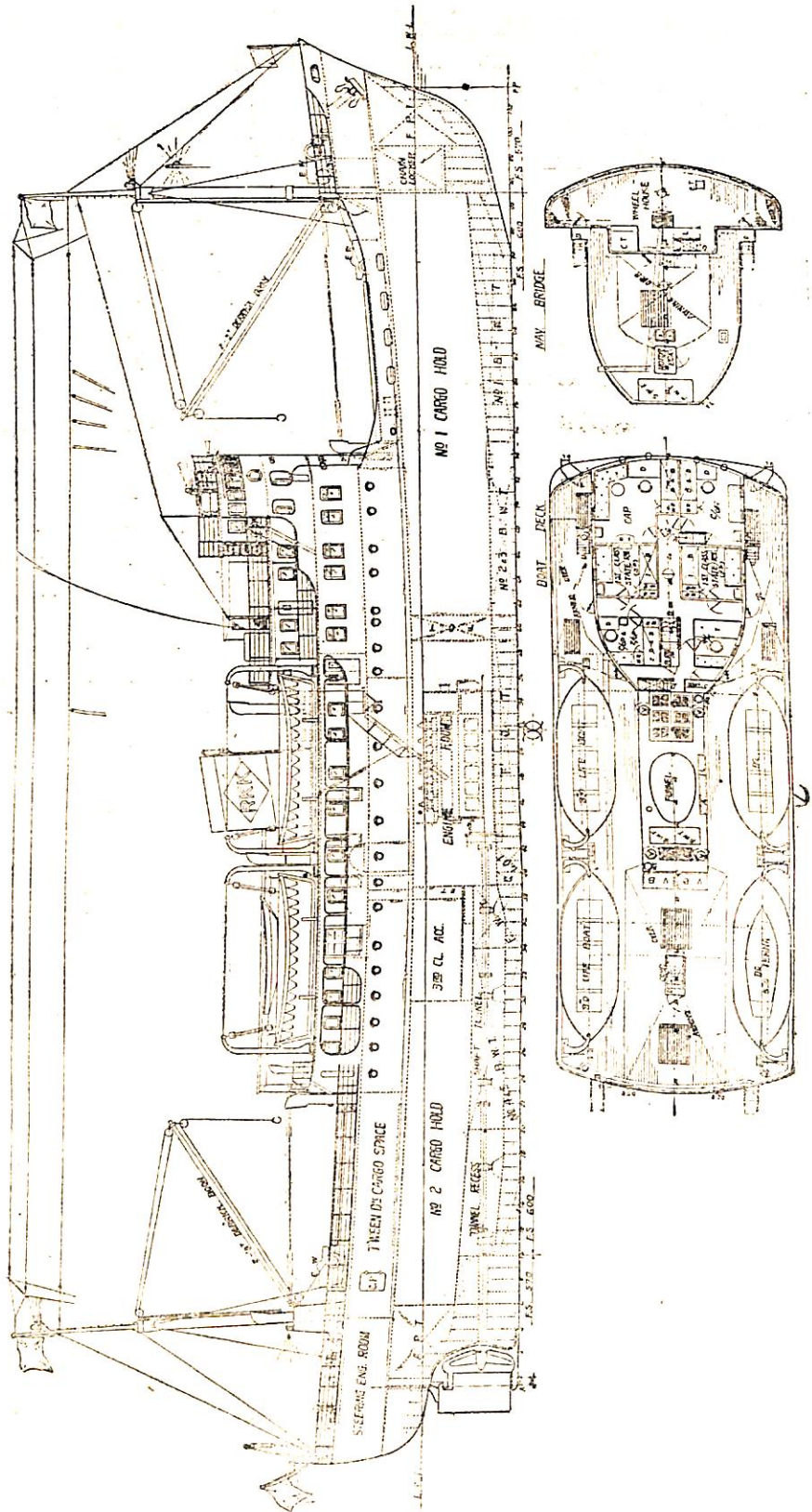
本船は昭和29年7月6日那覇港において米軍司令官始め沖繩政界，實業界の有力者1,000余名を招待（+が社吉田常務参列）し盛大なレセプションが催された。その席上米軍司令官より「ワンダフル立派です」の讃辭が述べられた通り各種性能裝備に對し船主殿の非常なる満足を得るとともに琉球諸島民舉げて那覇丸の前途を祝福した。なお本船の初航海は昭和29年7月10日折原の台風近接の風雨の烈しい荒天を衝いて決行されたがなんらの不安もなく那覇鹿兒島間を24時間10分で走破，經いての第2航海は23時間30分で走破するという好調で，殊に荒天時における航洋性，安全性は満足すべきもので乗客に殆んどその動搖の不快を感じしめない快適な航海には，船主，乗組員は勿論，琉球諸島民舉げて賞讃し沖繩，鹿兒島間の定期航路に一大偉力を加えたことを誇示している由の報告があり，建造造船所として船主の御愛顧に酬ゆるを得た喜びと同時に一層奮勵研鑽優秀なる船舶の建造に精進するの誓を新にした。

終りに本船建造期間中，御好意ある御了解と，御指導御鞭撻を賜つた琉球海運株式會社比嘉監督殿並びに日本海事協會因島支部向島分室，眞堀，三森兩検査員殿，中國海運局尾道支局の各検査官殿に心から感謝の意を表します。

終



第 1 圖



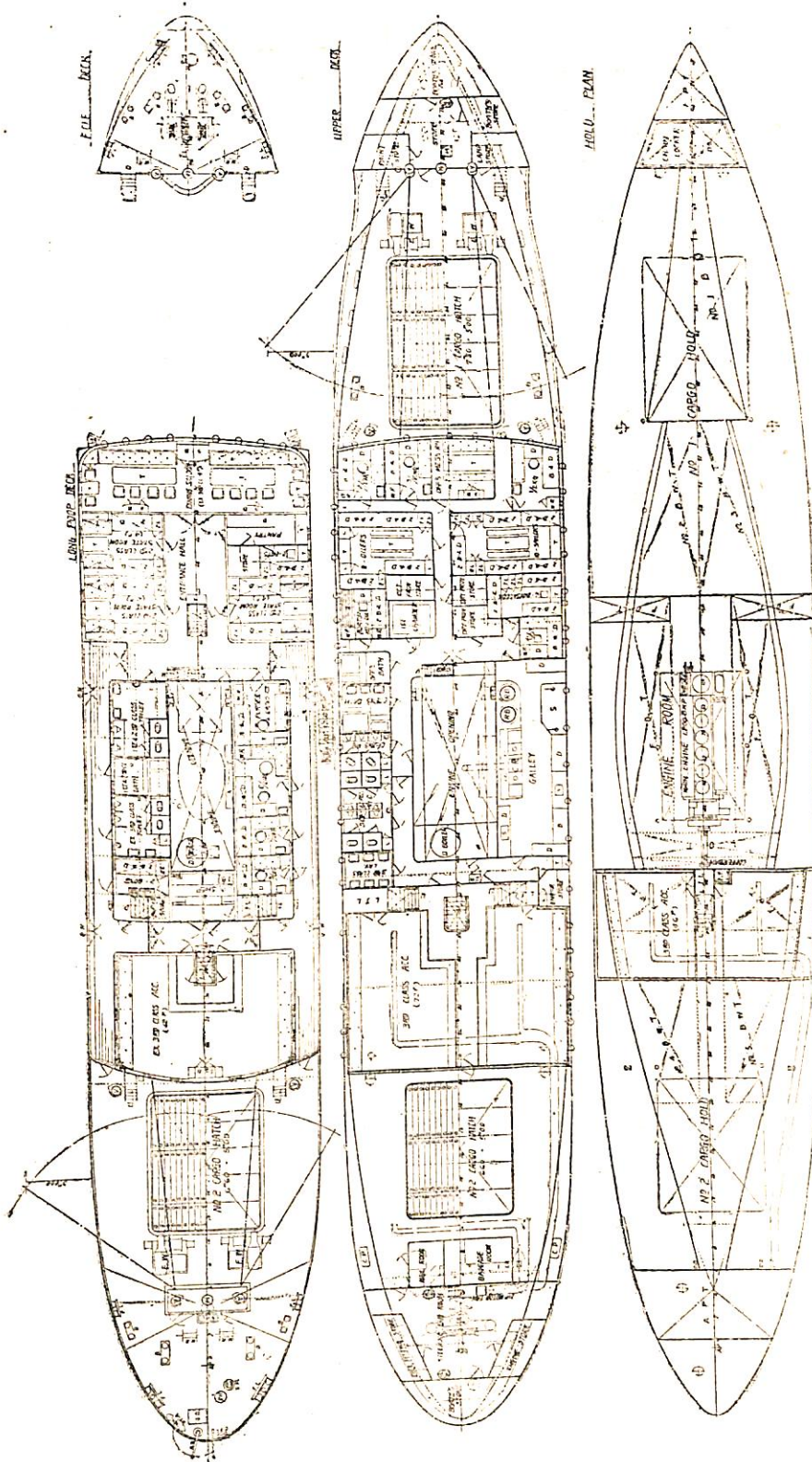
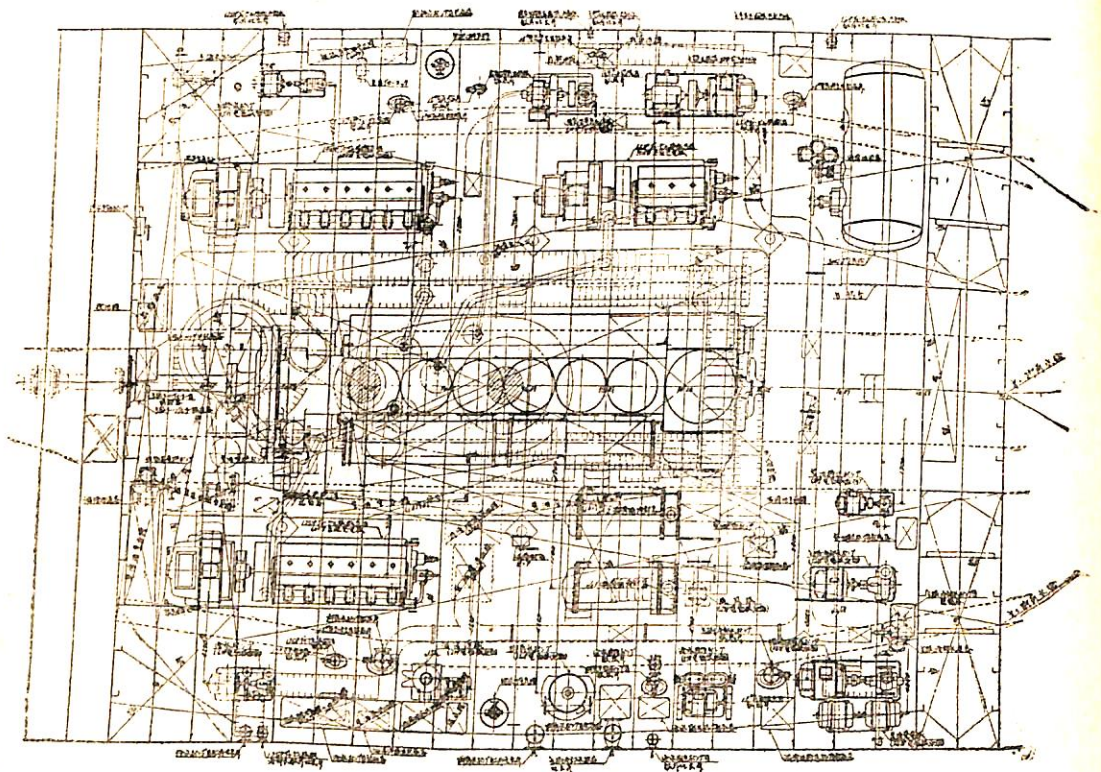
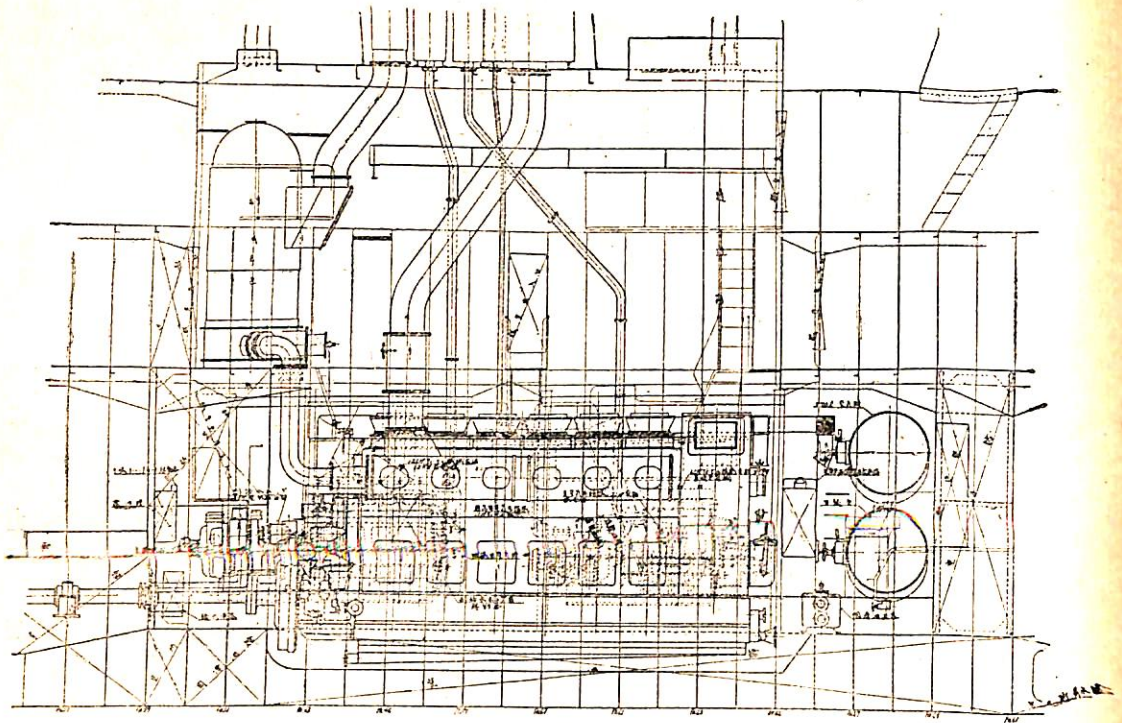


圖 置 配 報 一 一 丸 那 那



那 湖 丸 機 關 室 全 體 裝 置 圖

# 小型客船について (小型客船の初期設計)

松 浦 弘  
松浦鐵工造船所

## § 1. 緒 言

巡視船、漁船等の特殊船は別として、100 総噸ないし 200 総噸前後の小型客船に関する資料は比較的乏しく考えられる。戦後小型客船に関し推進性能、安全性能等に関する論文も發表になり研究分野も小型客船に及んでいることを衷心より悦んでいる次第である。しかし研究されている船舶も 500 総噸 1000 総噸等の客船が多く 100 総噸前後のものは少いように思われる。

戦前より運航していた小型定期旅客船も最近代船建造に迫られているようであり、また舊航路の復活とともにこれに就航する船舶が必要とされるようである。適々離島航路整備法の成立とともに小型客船建造が逐次實現しつつあることは筆者等の如く離島居住者等にとつて非常に悦ばしいことである。

先に述べたように小型客船に関する資料は非常に少く、従来より主として勘と経験により設計している點が多く、船主の要求事項を満足し得るよう設計することが非常に困難であることを痛感し、かねてより 100 総噸程度の小型客船の資料を蒐集していたが未だ不充分ながら大略を纏めたのでこれを公表し諸賢の御批判を仰ぐ次第である。

## § 2. 主要目並に寸法の決定

船主が客船建造を計畫され發註致される際の要求事項はまちまちであるが、概要は大體次の如くであるようである。すなわち

- 1) 總 噸 數
- 2) 長さ、幅、深さ
- 3) 吃水または乾舷
- 4) 旅客定員および載貨重量
- 5) 主機出力および速力
- 6) その 他

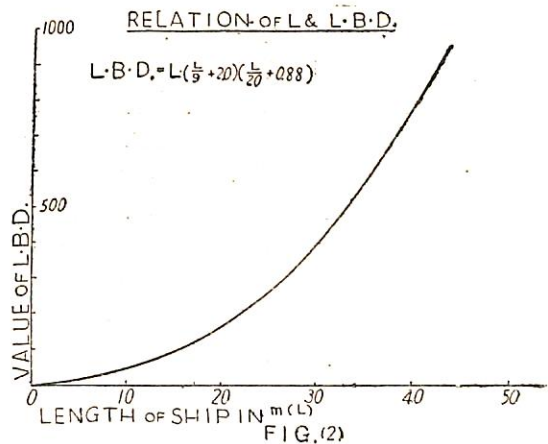
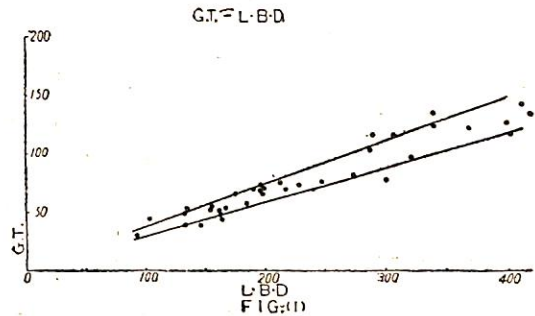
であるが、この中 3) 項の吃水に関しては吃水に制限をうけるような特別な場合を除いては要求されることは稀のようである。乾舷については棧橋または通船等による昇降時を考慮して要求されるが、6) 項のその他とあるのは船體部機關部に關する諸織裝や塗裝に關するものであるのでここでは省略し、また 5) 項の主機出力および速力に關しては後述することとして、以下主要目並に寸法の決定に關し述べることにする。

### 1) 總 噸 數

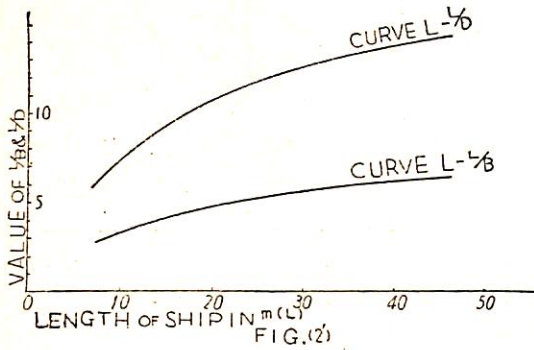
實船の G.T. の値を (L.B.D) を基線としてグラフに PLOT してみれば FIG. (1) の如くである。同一の (L.B.D) の値に對して異つた G.T. を有し相當變化がみられる。これは甲板上昇個處が船體であるかまたは甲板室であるかにより異つていようである。

### 2) L, B, および D の決定

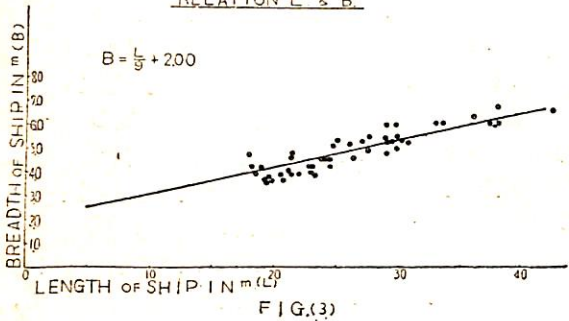
要求された G.T. に對する (L.B.D) の値が判れば FIG. (2) の L と (L.B.D) との関係曲線により L を推定することが出来る。L を推定することにより FIG. (3) および FIG. (4) より B および D の値を推定することが出来る。これより L/B, L/D および B/D の値が適當なものであるかどうかを判斷し船主の要求あるいは航路の狀況等により變更を加える 必要のある場合には L, B, および D の値をそれぞれ L/B, L/D, および B/D の値が適當となるよう増減してやれば良い。かくして得た (L.B.D) の値と G.T. の關係を調整し所要の L,



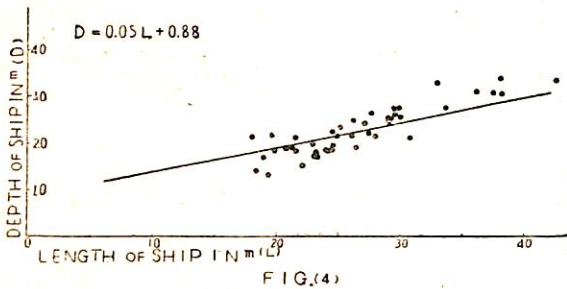
RELATION OF L &  $\frac{1}{2}b$ ,  $\frac{1}{2}b$ .



RELATION L & B.



RELATION OF L & D.



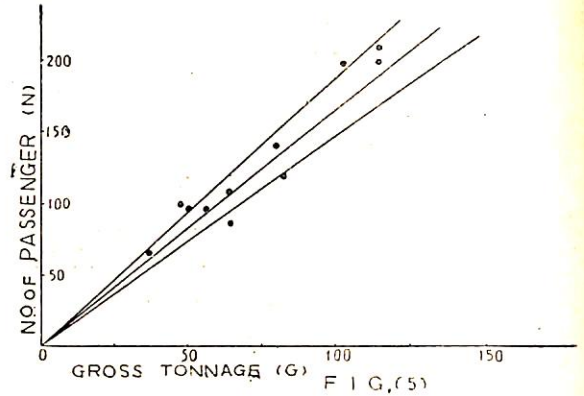
B, および D を決定することが出来る。

### 3) 旅客定員および載貨重量

旅客室全部を三等旅客とし平水区域を航行するものとしての實船の定員数を總噸數 G.T. を基線としてグラフに PLOT すれば FIG. (5) の如くである。これも G.T. の場合の如く甲板上旅客室が船樓であるか甲板室であるかにより同一 G.T. に對し異つた値を示すように考えられる。また甲板面積の大小にも左右されるのでその都度略圖により推定することが望ましいと考える。

載貨重量としての貨物は比較的輕量貨物が多いように考えられるがこの程度の小型客船としては大體 15 米<sup>3</sup> ないし 20 米<sup>3</sup> 前後の載貨容積があれば良いようであるが計畫の當初打合せの時に大體が定まつてくるので船主

RELATION OF G.T. & NO. OF PASSENGER.



の要求を満足し得るようであれば良いのでさして問題はないと考える。ただ小型であるため主機の据付位置の船型決定に對する影響が大きく貨物船の位置は充分考慮されねばならないものとする。

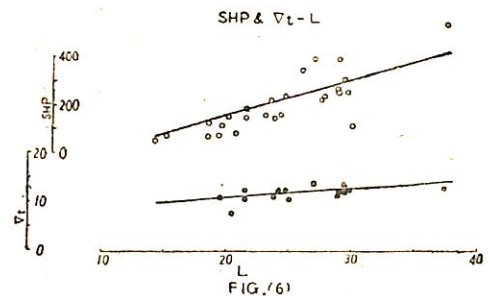
### § 3. 主機出力および速力

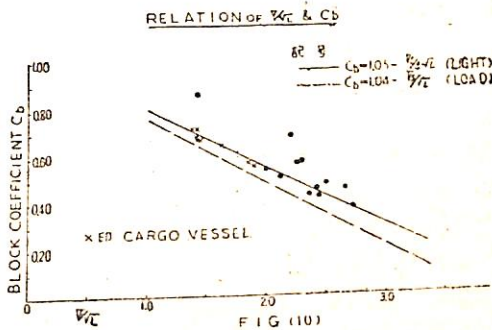
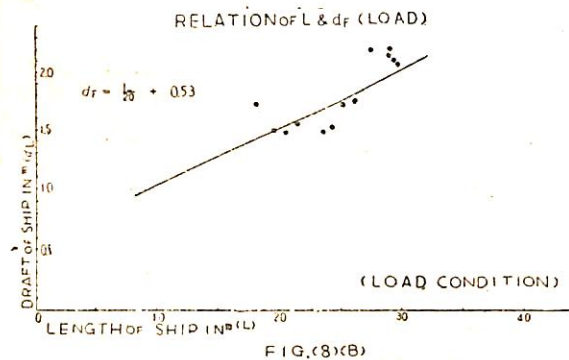
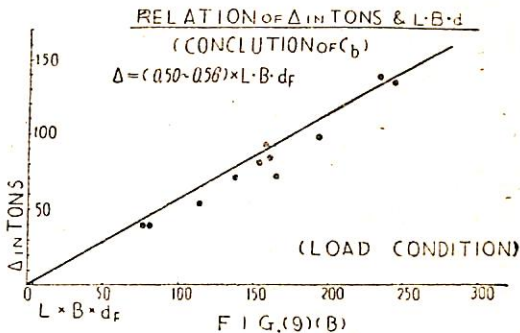
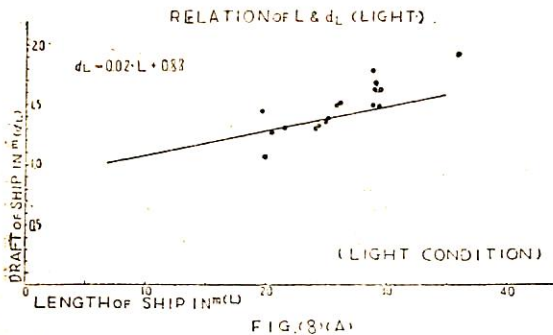
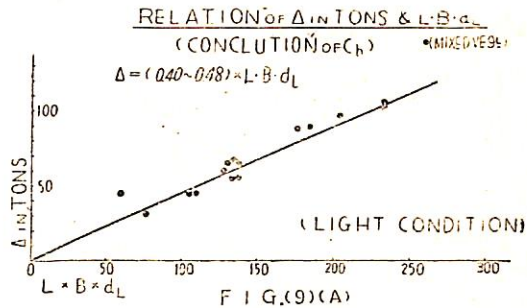
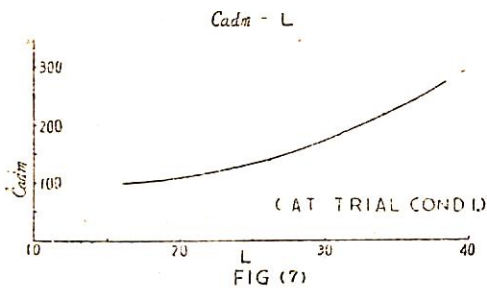
實船に据付けられている主機出力 (SHP または BHP) および試運転時速力  $V_t$  を L を基線としてグラフに PLOT してみれば FIG. (6) の如くである。FIG. (6) より SHP または BHP および  $V_t$  を L の FUNCTION として關係式を求めれば次の如くである。すなわち

$$\text{SHP または BHP} = 1.4L - 120$$

$$V_t = 0.2L + 7$$

これより  $C_{adm}$  の値を求め L を基線として圖示すれば FIG. (7) の如くである。しかし一率に SHP または  $\text{BHP} \propto F(L)$  および  $V_t \propto F(L)$  として  $C_{adm} \propto F(L)$  と表わすことは船種船型、主要寸法比等により異つてくるので無理であつて一應の基準を示すに過ぎないので初期設計時  $V_t$  の値を推定する場合はやはり適當な類似船を選定し SHP または  $\text{BHP} \propto F(L)$ ,  $V_t \propto F(L)$  より  $C_{adm}$  を推定すれば大過ないものとする。詳細設計においてはテーラー圖表または山縣氏船型學等により所要





の  $V_s$  に対する SHP または BHP を推定するのが一番良い方法と思うが初期設計時には煩雑である。

#### § 4. 吃水並に排水量の決定

船舶の吃水  $d_L$  および  $d_f$  を  $L$  を基線としてグラフに PLOT すれば FIG. (8) (A) (B) の如くである。これより  $(L \cdot B \cdot d)$  (m<sup>3</sup>) の値を求め  $(L \cdot B \cdot d)$  を基線として排水量  $\Delta_L$  および  $\Delta_f$  をグラフに圖示すれば FIG. (9) (A) (B) の如くである。これより方形肥培係数  $C_b$  の値を推定することが出来る。これと同時に各重量係数  $C_{II}$ ,  $C_L$ ,  $C_F$ ,  $C_B$  および  $D.W.$ ,  $P_{II}$  等によりそれぞれ輕荷重量、滿載重量を推定し、FIG. (9) により求めた  $\Delta_L$  および  $\Delta_f$  と一致するの否かを檢しまた一致するよう調整してやれば良い。

なお  $C_H$ ,  $C_L$  …… に関しては別の機会に譲ることとする。

#### § 5. $C_b$ と $V_s/\sqrt{L}$ との関係

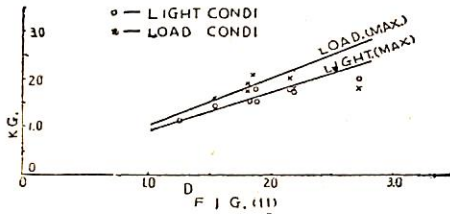
船舶の  $V_s/\sqrt{L}$  の値を算定し、これを基線として  $C_b$  の値を圖示すれば FIG. (10) の如くである。船舶の  $V_s$  の値に多少の誤差があるものとしても、従来より使用せられている AYRE の式  $C_b = 1.05 - V_s^2/4\sqrt{L}$  が適當しており  $C_b$  と  $V_s/\sqrt{L}$  との関係を満足するものと考え、また航海状態における  $V_s$  に関しては ALEXANDER の式  $C_b = 1.04 - V_s^2/4\sqrt{L}$  が適當しているように思われる。

#### § 6. 復原性および動搖

前記 § 2. および § 4 項より KB および BM の値はそれぞれ

$$KB = d - \frac{1}{3} \left( \frac{d}{2} + \frac{d}{A_w} \right)$$

VALUE OF KG.



$$BM = a \times \frac{B^2}{d} \quad (a = 0.03 \sim 0.13)$$

により推定し得るので KM の値を推定することが出来る。KG の値を D を基線として圖示すれば FIG. (11) の如くである。G の位置は船型、構造の如何により相當變化があるように考えられるが適當な G の位置を選定することにより GM の値を求めることが出来る。これによつて求められた GM の値が幾何であれば適當であるかということの判定は困難であつてまた適當な設計上の指針もなく、使用海面の狀況、本籍の狀態の如何等により相當廣範圍の變化をなすものと思われる。現在設計上の根據としては過去において建造せられたお現在安全に航海している船舶の性能を基準として設計すれば殆ど大過なく出来るものとする。經驗によると G.T. 50 にて GM の値が 0 米 30 程度のもは静水中では絶えず動揺し、白波の立つ程度の海面では初期復原力弱く片舷に傾斜した狀態で動揺することなく航海するという事である。従つて静水中を航海する場合乗客は動揺による不安を抱き乗心地は悪いといえると思う。遊覧船、渡船等の特別な場合を除き平水區域ないしは沿海區域の一部を航海する定期旅客船として 100 總噸前後の船舶の GM の値は 0 米 50 ないし 1 米 20 程度の範圍にあれば適當ではないかと考えるが一應の規準であつて使用海面の狀態すなわち波浪、風向、風速等に堪えて安全な航海をするために最適の GM の値を幾何にするかということはお今後に残された問題と思う。

主として平水區域を航行する船舶の動揺周期を概略ながら測つてみると大體において 5 秒ないし 6 秒の範圍内のものが最も多いように考えられる。GM が 0 米 10 程度のもので 7 秒ないし 8 秒程度の動揺周期を持つように考えられるので 5 秒ないし 6 秒の動揺周期を持つ船舶の GM の値は 0 米 5) ないし 1 米 程度のもではないかと考えられる。しかし動揺周期と BILGE KEEL の有無、OG の大小、環動半徑等により相當變化がみられ初期設計時において精確な値を推定することは困難である。

## § 7. 結 語

以上小型客船に關し實船資料に基き大略を記述したが不完全なことを痛感しつつ淺學非才を顧みず敢えて發表した次第である。以上記述した船舶は平水區域および沿海區域の一部を航行する總噸數 50 噸ないし 150 噸程度および長さ 20 米ないし 30 米程度の小型定期旅客船の資料に基いたものである。筆者自身設計に携わり必要に迫られて作成したものであつて獨善的な面のあることを懼れるものであるが諸賢の御批判御教示を得ることが出来れば筆者望外の悦びである。なお船型、形狀、トリム、浮心位置等に關する實船資料に基く私見を機をみて發表したいと考えている。

### 用 語

長さ (垂線間)	L	米
幅 (型)	B	米
深さ (型)	D	米
輕荷吃水	d <sub>L</sub>	米
滿載吃水	d <sub>F</sub>	米
方形肥瘠係數	C <sub>b</sub>	
總噸數	G.T.	
旅客定員	P <sub>n</sub>	
載貨重量	D.W.	噸
試運轉速力	V <sub>t</sub>	節
航海速力	V <sub>s</sub>	節
軸馬力または制動馬力	SHP, BHP	
アドミラルティー係數	Cadm	
輕荷排水量	Δ <sub>L</sub>	噸
滿載排水量	Δ <sub>F</sub>	噸
船殼鋼材重量係數	C <sub>H</sub>	
船殼木材	C <sub>L</sub>	
船體鑄裝	C <sub>F</sub>	
機 關 部	C <sub>E</sub>	

× × ×

### 「船舶」の購讀

「船舶」は買切制ですから前もつて書店に預約購讀を御申込みおき下さい。なお、直接弊社へ前金

1年 1,500 圓 (送料共)

半年 800 圓 ( " )

お拂込みによる月極購讀の場合には、増頁その他の特價の場合にも差額は頂戴いたしません。



# 造船技術の近況

三菱造船株式會社  
技術部

## 1. 序 説

今次大戦前既に世界最高の水準に到達した造船技術は、一時戦争の影響を受けて、歐米に一步を譲る感があった。しかし、戦後10年を通じて、日本の造船界は着々と技術的劣勢を恢復して、今や世界最高の技術を認められるに至つた。戦前は船舶の輸出は僅かであつたが、戦後の船舶輸出量は第1圖の如くで、これを如實に物語っている。就中三菱造船の輸出船は造船の名家と稱せられた英國向であることは注目し得る。

最近における造船技術の進歩、發展は外觀には殆んど表われないが、その内容に至つては眞に目覺しいものがある。

以下に述べる事項はその一端に過ぎないが、溶接工作の採用、輕合金の使用、二衝程内燃機關の過給完成、高温高壓蒸氣の採用、ガスタービンの完成はその顯著なものである。當社は斯界において百年の歴史と、優秀なる技術的傳統を誇り、常に一步を先じている。またその營業業種も、造船部門の他に、蒸氣罐、蒸氣タービン、内燃機關、工作機械等すべて長い經驗に基いて、斯界最高級品を製作し、かつガスタービンに關しても、日本最初

のガスタービンを航海訓練所練習船北斗丸に裝備して、良好なる成績を擧げている。よつて、日本の造船技術を紹介するに當つて當社の實例を擧げながら説明することとする。

## 2. 船體構造法の發達

### 1) 溶接構造の採用

戦前一部艦船には既に電氣溶接を使用したものもあつたが、なお依然として、主強力部材は銲接であつた。現在は、一般構造部材はすべて電氣溶接構造であり、主強力部材もその甲板、外板等の縦接手の一部に銲頭部を残すのみで横接手も完全に溶接されるに至つた。

この結果、小型船舶にあつては、銲接手の殆んど全部が、大型航洋貨物船(約11,000重量噸)にては85%が、大型油槽船(約20,000重量噸)にては90%程度が、電氣溶接によつて代位されるに至つた。溶接構造の採用後、材料の低温脆性、設計並びに工作的缺陷のため、歐米にては幾多の重大事故を惹起したが、設計並びに工作技術者の積極的研究と細心の注意により、改良された結果日本にては未だこの種の事故をみないことは世界に誇りうることである。

### 2) 縦肋骨構造方式の採用

溶接採用當初は、單に、横肋骨銲接構造方式を溶接前に改訂した程度であつた。溶接による歪は残留應力との關係上、絶無とすることが困難であるが、調査の結果、歐米において、歪に起因すると考えられる船底の凹入を生じたものが相當多いことが知られたので、最近では日本においても、貨物船に縦肋骨構造方式が採用されるに至つた。

### 3) 溶接構造方式の採用は次の變化を齎した

#### イ) 船體重量の輕減

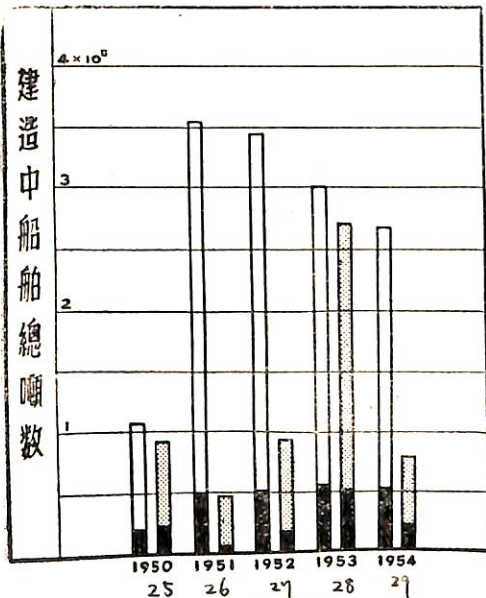
電氣溶接の採用により鋼材重量は約15%輕減可能である。

さらに、縦肋骨構造方式の採用により、若干の輕減が可能であるので、以下に述べる大馬力輕量機關の出現と相俟つて、輕荷重量は少くなり、従つて載荷重量が大となつて、船主採算は良化し、船價は低くなつた。

#### ロ) 建造日數の短縮

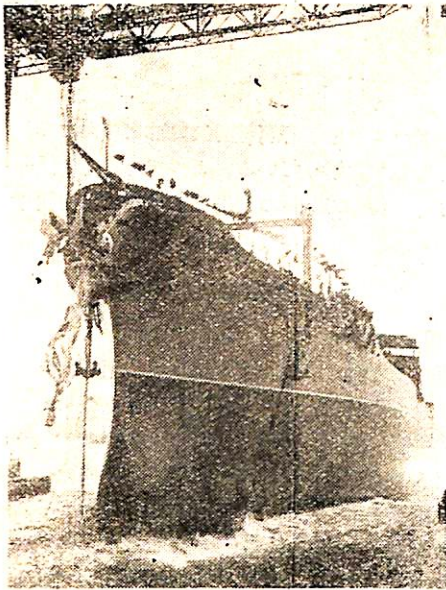
戦前10,000重量噸型貨物船の建造には1年ないし1年半を要したが、現在は、進水までに半歳、艤裝期間3ヶ月程度に短縮された。更に短縮も可能である。

#### ハ) ブロック(Block) 建造の採用



第1圖

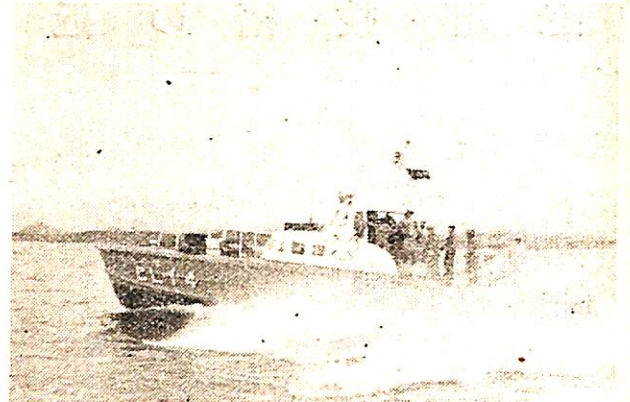
1. 本表は前年2月より建造中のものを示す。
2. 白部は日本船を示す。鼠色部は輸出船舶を示す。黒色部は當社建造分を示す。



第2圖 ガントリー起重機下 32,000重量噸油槽船の進水光景

地上において、各種部材を組立、取付したものを、船臺上にて組合せる方式が採用された。これは、船臺附近に広い假組立場を要し、船臺上には大容量の起重機を要することとなり、各造船所はこれに沿うよう配置換えに努力した。この結果、現設備の儘で、能率増進によつて建造能力は倍加することとなつた。當社の長崎造船所は、船臺上に日本の強力なるガントリー起重機 (Gantry Crane) があり、この點においても優位を保つている。

溶接技術はブロック (Block) 建造の採用と相俟つて、船體建造工數を著しく減少して、船價の低減に寄與している。



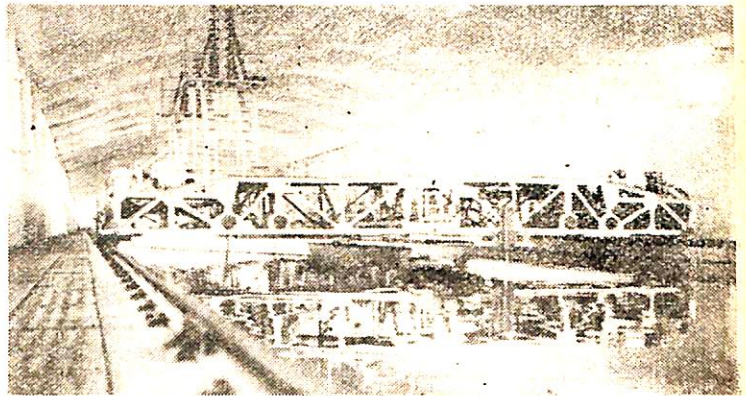
第3圖 疾驅する全輕合金艇

### 3. 輕合金材の使用

耐蝕輕合金材の進歩は瞠目に値し、既に救命艇、漁船、舷窓、舷梯、その他の鐵製品に使用することは常識となつた。

また船橋、煙突、等上部構造の一部には試験に使用されている。

三菱造船は本年初頭、全輕合金艇を下關造船所において完成して、海上保安廳に引渡した。本艇は溶接構造を



第4圖 大水槽において模型曳引中

第1表 船型水槽主要々目表

	長	幅	深	曳引車體	電動機出力	最大速度	模型船長さ	模型推進器直徑	試験種類
大水槽	165m × 12.5m × 6.5m			鋼	4 × 25HP 造波裝置 1 × 30HP	單獨時 4.5m/sec	7~9m	最大 500mm	平水中抵抗 波浪中抵抗 自航試験 推進器單獨試験
	小水槽と一體にすると長さは285mとして使用可能					大小水槽使用時 9m/sec			
小水槽	120m × 6.1m × 3.65m			木	2 × 6HP	4m/sec	5m	最大 300mm	平水中抵抗 推進器單獨試験 自航試験
回流水槽	測定部 2m × 1.2m × 0.8m			本體鋼製 5HP		2m/sec	2m	最大 250mm	流出量 流動性能 三分力試験

	載荷重量噸					造船廠	備考
	1	2	3	4	6		
戦前	13,000 D.W.T.						
1949	18,000 D.W.T.					川崎重工業	輸出船
1950	247,000 D.W.T.					三菱重工業	輸出船
1951	28,000 D.W.T.					川崎重工業	輸出船
1952	28,000 D.W.T.					播磨造船	日本船
1953	32,000 D.W.T.					三菱造船	輸出船
1954	45,000 D.W.T.					三菱造船	輸出船

第5圖 年度別最大油槽船比較圖

主とした世界で最初の試みである。

#### 4. 設計, その他

##### 1) 船型

船型に関する諸性能、殊に波浪中性能に關して、著實なる進歩がみられる。三菱造船長崎船型試験場はその規模は世界第2位で、大々的各種研究を行つている。本船型試験場の概要は第1表の通りで、その一部を第4圖に示す。

##### 2) 油槽船の大型化

戦前の油槽船は13,000重量噸が最大であり、捕鯨母船が20,000重量噸を超えていたに過ぎなかつた。戦後油槽船の大型化の世界的傾向に伴い、日本において建造される油槽船も逐次大型となつた。第5圖は各年度受註分の中最大の油槽船の比較を示す。

##### 3) 新傾向の船舶の出現

戦後建造されたものの中より、特記すべきものを列挙すれば次の如し。

- イ) 過給氣付二衝程大馬力内燃機関を裝備した高速貨物船
- ロ) 高温高壓蒸氣タービン搭載大馬力大型油槽船
- ハ) 世界最大遠洋捕鯨船
- ニ) 全輕合金熔接製巡視艇
- ホ) 自動車輸送船
- ヘ) 大型鑛石運搬船

##### ④ 色彩調節

色彩調節による能率の増進、安全性の増加等が取り上げられた。

當社は、科學的研究により、理想的なる方式を完成し

て、これを有田丸の全船に施工した。

##### 5) 居住區

日本船舶は高級船員と下級船員の居室に歐米船程の差は戦前より少なかつたが、戦後更にこの差は縮小され、各居室とも益々快適となつた。

居住區に機械暖氣通風を施すことはほぼ常識化した。熱帯航路に従事する油槽船にありては、公室に冷房装置を設置するものが多くなつた。

##### 6) 塗装および電氣的防蝕法

外板外面にはサンドブラスタング (Sand-blasting) 等により、完全に鋼材表面のミルスケール (Millscale) を除去して理想的な塗装を施工するものが多くなつた。

日本製塗料も輸入品より質も良く、かつ

安價なものが完成されている。油槽船の油輪その他に電氣的防蝕法が注目されている。當社では既に、「べるしあ丸」に裝備の結果、良成績を確認した。

##### 7) その他

定期航路就航船には船艙除濕装置や、鋼製艙口蓋を裝備するものが多くなつた。

また日本製レーダー (Radar) 轉輪羅針儀、自動操舵装置は廣く普及し、ローラン (Loran) も次第に普及している。

##### 8) 電源交流化

ディーゼル搭載船が増加するに従い船内補助機械の電化は促進されたが、これは直流電源であつた。

交流電源は戦前長崎造船所建造の金剛丸、興安丸、その他の客船および艦艇に採用されていたが、貨物船はその揚貨機のため直流を採用していた。

最近に至り優秀なる電氣交流揚貨機が完成されたので電源は漸次交流化されんとする趨勢にある。

##### 9) 電源交流化に伴い

照明装置に晝光色蛍光電燈を裝置されるものが多くなり、船内はさらに明るさと能率を増すこととなつた。

#### 5. 船用内燃機関

船用内燃機もまた最近數ヶ年において實に目覺しき變貌を遂げ、今なお長足の進歩をなしつつある。その主なるものにつき簡単にのべると

##### 1) 排氣エネルギーの利用

四衝程機関においては排氣ガスタービン駆動の過給機を付した機関は、戦前既に航空機関を主として實用され

ていたが、戦後は航空機関のみならず、陸船用に広く使用されるようになりわが國でも今後ごく小型のものを除いては大部分がこれを使用する傾向にあるといつても過言でなく、過給機のみを量産供給する會社も二、三ある程である。

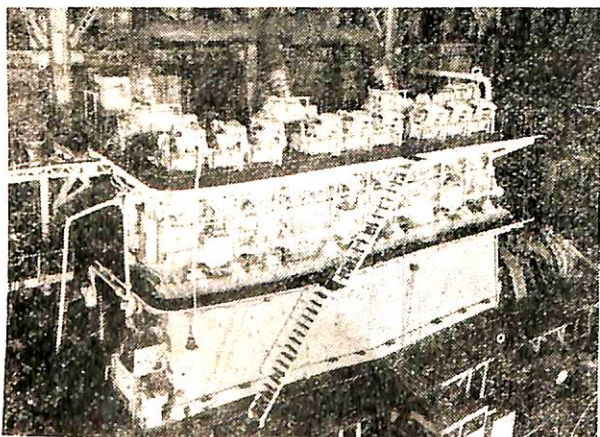
しかし二衝程機関においては技術的困難性よりその實現は遅れていた。當社は1931年より独自の設計になる優秀なる二衝程大型機関 MS 機関をもつて世界の優秀メーカーに互して、その名を知られていたが、既に1940年に早くも二衝程過給機関の基礎研究に着手、小型實驗用機関に次いで實物大 3,500 馬力の三氣筒實驗機関を製作し、1952 年期待以上の好成績でこれを完成した。

大型二衝程過給機関は歐洲においても僅かに二、三のメーカーが當社と前後して完成した程度で、當社のこの二衝程過給機関 UEC ディーゼル氣關に付いては來年 5 月オランダヘグで行われる、國際内燃機會議(Internal Combustion Engines Congress Colloquy 1955)において廣く世界に發表されることになつている。

本二衝程過給機関 UEC ディーゼル機関の出現により、氣筒當りの出力が著しく増大し同じ出力の場合在來機関に比し、重量は約 30% 以上減少しかつ据付面積も遙かに縮小される。

かつ一軸をもつて賄い得る機關出力は増大し從來蒸氣タービンでなければ得られないと考えられていた 10,000 馬力以上の大出力のものが得られディーゼル機関をもつて大型高速船の實現が容易となり、燃料消費の減少も實に 1 時間 1 馬力當り 8 ないし 10 グラムにおよんでいる。また粗悪燃料も MS 機関同様使用可能であるから燃料費は格段の減少を示す。以上により船舶は載貨容積の増加、燃料費の節約、さらに船價の低減も期待し得て運航上絶大なる經濟性を示すこととなつた。

## 2) 熔接架構の採用



第 6 圖 9UEC 機関 12,500 馬力を

戦後從來鑄鐵製であつた架構に熔接構造を採用することが研究され、機関の信頼性を減ずることなく機関重量は 20~30% という著しい減少を示している。

## 3) 粗悪重油使用の問題

ディーゼル油でなくボイラー油のような粗悪油をディーゼル機関に使用することも各メーカーとも眞剣な努力研究を行つており、當社においても相當数の船舶に粗悪重油燃焼装置を取付け好成績を得ており、昨夏は大同海運株式会社高長丸で當社の技術員が、長崎バンクーバー間乗船し綿密なる調査を行い貴重なる經驗を得、粗悪重油使用に確信を得た。

## 4) 外國メーカーとの技術提携による大型機関

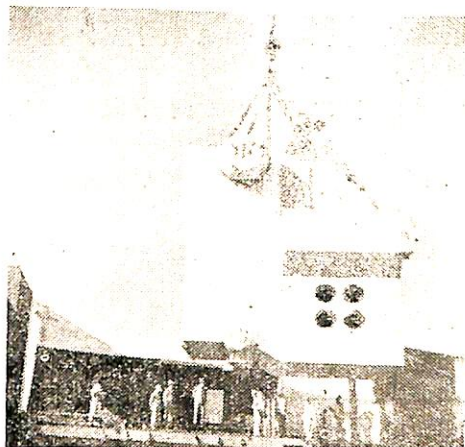
日本には現在國産機関を製作している長崎造船所の外に、Sulzer 社、MAN 社、B & W 社と技術提携しているメーカーはそれぞれ 4 社、2 社、2 社、合計 8 社におよんでいる。

## 5) 中小型機関

前述のように過給機関の進歩は中型機関において目覚しきものがあり、過給により 50% 程度の出力増加をみているが、無過給の漁船機関においても主として燃焼効率の上昇により燃料消費率は 180gr/BHP.hr より 165 gr/BHP.hr 程度に下つており、ピストン速度の上昇等により約 30% の重量軽減が行われている。また高速艇用の輕量高出力機関も B.H.P. 當り機関重量 3Kg 以下というものも二、三出現しており、當社においても 2 サイクル過給機関で 15Kg/cm<sup>2</sup> という驚異的に高い正味平均有効壓力の機関の實現に向つて研究を續けておる。

## 6. 船用蒸氣原動機の狀況

日本においては戦前軍艦用として 40Kg/cm<sup>2</sup> 400°C ~450°C の蒸氣條件の蒸氣タービンを製作しうる程度の



第 7 圖

技術を有していたが、商船としてはごく特殊な場合に  $20\text{Kg/cm}^2$   $350^\circ\text{C}$  程度が用いられたにすぎなかった。戦後耐熱材料の進歩等により漸次高温高圧蒸気を使用するようになり、現在蒸気タービンは主として大型油槽船に装備されているが、大艦において、 $30\text{Kg/cm}^2$   $450^\circ\text{C}$  程度が用いられている。

1938年以來の長い経験を有する當社の長崎造船所においては、英國向輸出油槽船2隻に  $60\text{Kg/cm}^2$   $480^\circ\text{C}$  の蒸気を使用した。

13,750馬力機関を装備し好成績を挙げた。第7圖はその艦およびタービンを示す。

このように高温高圧蒸気の使用により燃料消費は戦前至難と考えられていた  $300\text{gr/SHP. hr}$  の線を切り  $40\text{Kg/cm}^2$  級の  $260\text{gr/SHP. hr}$  より  $60\text{Kg/cm}^2$  級の  $250\text{gr/SHP. hr}$  程度に低下している。このような効率の上昇には戦後の新しい傾向である翼形状への流體力學的考え方の導入も寄與しており、當社も翼列風洞、空氣タービン等を設備し不斷の研究を續けておる。

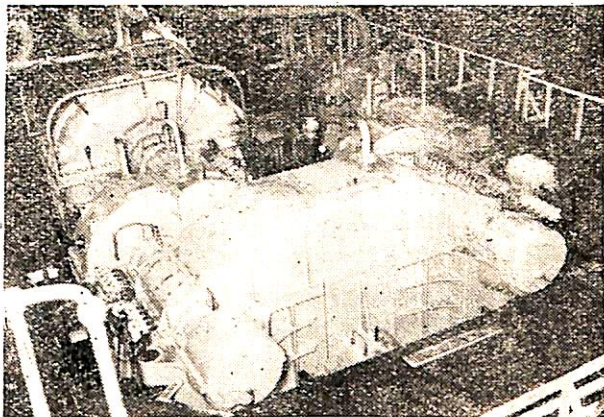
また齒車に Gear Shaving Machine を用い周速を上昇し、溶接技術を活用することによつて約20%の重量軽減と性能向上が行われている。

一言しておきたいのは戦前多く壓力の低い圓罐を使用していた  $2,000\sim 4,000$  噸級の船に戦後水管罐を使用し、蒸氣状態を  $20\text{Kg/cm}^2$   $350^\circ\text{C}$  程度とする外種々の新しい設計を施し好成績をおさめておることである。

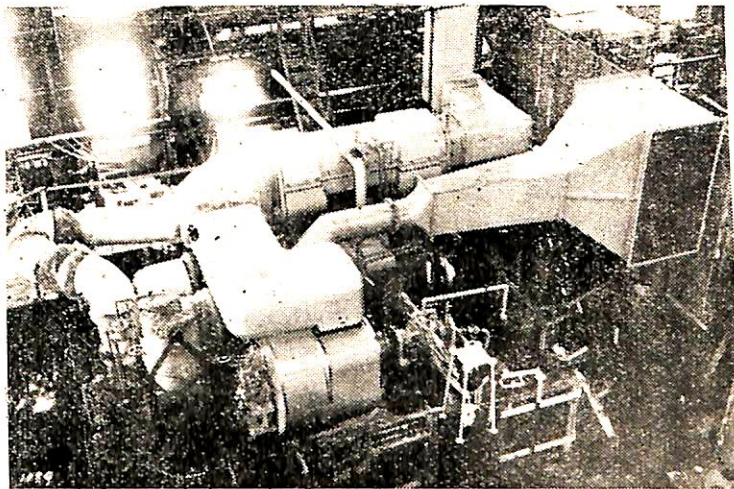
### 7. 船用ガスタービン

蒸気タービンに比較しボイラーが不要であり、運轉輕快で故障率少く維持費が著しく僅少かつ効率もやや優ることを期待しうるガスタービンは注目すべき機關であることを。日本においても數社が戦後試作に着手し、目下それぞれ製作中であるが、圖に示す  $500\text{HP}$  船用ガスタービンは、當社長崎造船所の製作に係り運輸省航海訓練所練習船北斗丸に搭載され、目下順調に海上運轉を行つており、日本での最初の船用ガスタービンであるのみでなく、商船用にガスタービンとしては世界では數多あるが、實際に實用されたものは僅々二、三に止まるものである。

(以上)



第 8 圖



第9圖 北斗丸搭載の500馬力ガスタービン

船用機關製造狀況表 (昭和29年8月分)

船舶局關連工業課

機 種	臺數	出力(HP) 傳熱面積 ( $\text{M}^2$ )	重 量 (T)	價格(千圓)
蒸 氣 ボ イ ラ	—	—	—	—
蒸 氣 レ シ プ ロ	4	154	9	4,500
蒸 氣 ター ビ ン	1	15,000	165	120,000
内 柴 油 機 關	1,623	37,426	1,570.3	771,669
燃 燒 玉 機 關	170	5,204	409.3	102,179
機 電 着 機 關	334	2,336.5	54	30,022
關 小 計	2,127	44,966.6	2,033.6	903,870
船 用 補 機	778	—	498.9	182,903

# 曳船およびトロール船用推進器 の簡単な計算法

加納正義  
日立造船株式会社設計部

1) 曳船およびトロール船の推進器は、獨走時と曳航時の相矛盾する條件の下で、ともに高性能を發揮するように設計しなければならない。

本問題に關しては既にペンソソリ木下博士の土田技師等の研究があるが、いずれも相當多くの計算を行わねばならず、初期計畫時極く短時間に見當をつけるには不便である。

筆者は土田技師の圖表を利用して極く簡単に推進器の決定、および最大推力の計算が出来る方法を案出した。

2) 推進機關には、馬力  $P$ 、回転數  $N$ 、トルク  $\frac{P}{N}$ 、

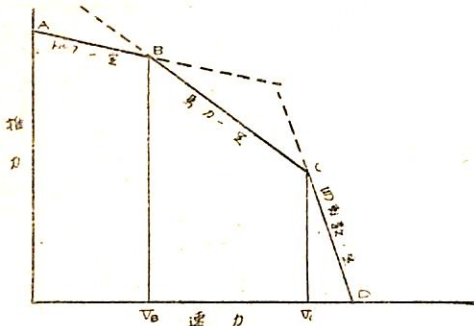
にある上限が存在する。従つて一定ピッチの推進器を使用する場合、速力の小さい所ではトルクの制限を受け、大きい所では回転數の制限を受けて、馬力を最大限に利用することが出来ない。

速力と推力の關係を調べると第1圖のようになる。すなわち馬力を最大限に利用出来るのは  $V_B \sim V_C$  間の速力に限られる。 $V_B, V_C$  の位置は推進器の直径が一定の場合そのピッチ比により變化する。従つて獨走時、曳船時とも  $V_B \sim V_C$  の範囲内に來るようなピッチ比を決定することが必要である。

今  $V_B, V_C$  を決定することが出来れば、 $V_B$  以下の速力ではトルク一定、 $V_C$  以上の速力では回転數一定、 $V_B \sim V_C$  間では馬力一定として推力を計算すれば良い。

土田技師は運輸技術研究所 B<sub>4</sub>-5 型推進器について

$\frac{V_a D}{T^{0.5}}$  を横軸にとり、各ピッチ比に對し  $\frac{P}{N_c \cdot D}$  の  $\frac{T^{0.5}}{N_c D^2}$  を與えている。



第 1 圖

ここに  $V_a$  : 推進器の前進速度 (節)

$T$  : 推進器推力 (噸)

$N_c$  : 毎分回転數の  $\frac{1}{100}$

$D$  : 推進器直径 (米)

$P$  : 軸馬力 DHP

である。

$$\text{今 } \frac{P}{N_c \cdot D} = k_1, \quad \frac{T^{0.5}}{N_c D^2} = k_2, \quad \text{とおけば } \frac{T^{1.5}}{P D} = k_1 k_2$$

$$T = k_1 \frac{P}{N_c} \cdot \frac{1}{D}$$

$$T_1^3 = k_1^3 \left( \frac{P}{N_c} \right)^3 \frac{1}{D^3} \quad (1)$$

$$T_1^{1.5} = k_1 k_2 P D \quad T_2^3 = k_1^2 k_2^2 P^2 D^2 \quad (2)$$

$$T_2^{0.5} = k_2 N_c D^2 \quad T_3^3 = k_2^3 N_c^3 D^3 \quad (3)$$

1) はトルク一定、2) は馬力一定、3) は回転數一定に對する推力を與える。

このとき、 $V_B$  は  $T_1 = T_2$  に對する  $\frac{V_a D}{T^{0.5}}$  より、また  $V_C$  は  $T_2 = T_3$  に對する  $\frac{V_a D}{T^{0.5}}$  より與えられる。

a)  $V_B$  の決定

$$T_1^3 = T_2^3 \quad k_1^3 \left( \frac{P}{N_c} \right)^3 \cdot \frac{1}{D^3} = k_1^2 k_2^2 P^2 D^2$$

$$\therefore \left( \frac{P}{N_c} \right)^3 / P^2 D^5 = \frac{k_2^2}{k_1} \quad (4)$$

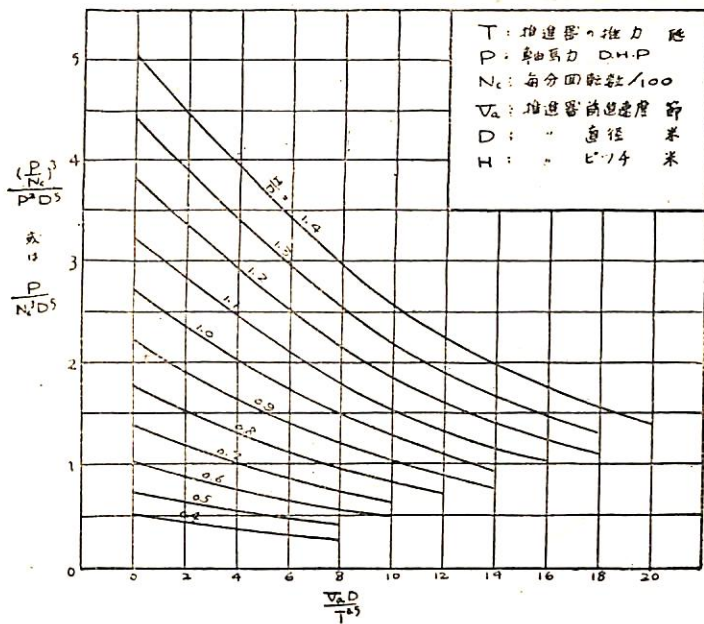
従つて  $\frac{V_a D}{T^{0.5}}$  に對して  $\frac{k_2^2}{k_1}$  の曲線 (第2圖) を作つておけば、 $\frac{P}{N_c} \cdot P \cdot D$  が與えられれば  $V_B$  に對する  $\frac{V_a D}{T^{0.5}}$  が求まる。

また  $\frac{T^{1.5}}{P D} = k_1 k_2$ 、 $T^{0.5} = P^{1/3} D^{1/3} (k_1 k_2)^{1/3}$  であるから

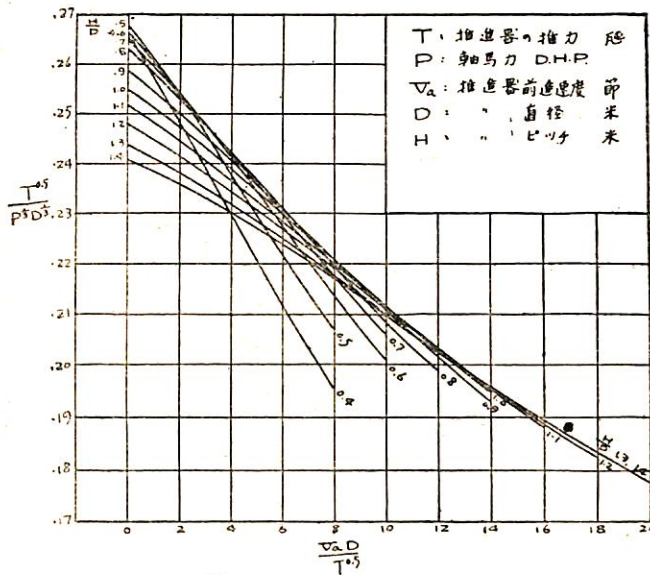
$$V_a = \frac{V_a D}{T^{0.5}} \times \frac{T^{0.5}}{D} =$$

$$\frac{V_a D}{T^{0.5}} \times \frac{P^{1/3} D^{1/3}}{D} \times (k_1 k_2)^{1/3}$$

$\frac{V_a D}{T^{0.5}} \sim (k_1 k_2)^{1/3}$  の曲線 (第3圖) を作つておけば  $V_a$  は簡単に計算出来る。適當な伴流率  $w$  を假定すれば



第 2 圖



第 3 圖

$$V_B = \frac{V_a}{1-w}$$

b)  $V_C$  の決定

$$T_2^3 = T_3^3 \quad k_1^2 k_2^2 P^2 D^2 = k_2^6 N_c^6 D^{12}$$

$$\therefore \frac{P^2 D^2}{N_c^6 D^{12}} = \frac{k_2^6}{k_1^2}$$

$$\therefore \frac{P}{N_c^3 D^5} = \frac{k_2^3}{k_1} \quad (5)$$

5) の右邊は (4) の右邊と同じであるから、與えられた  $P, N_c, D$  より前と同様に  $V_C = \frac{V_a}{1-w}$  が得られる。

c) 以上のようにあるピッチ比に對し  $V_B, V_C$  が求められるから、獨走速度、曳航速度が與えられれば、なるべくこの兩者をはさむような  $V_B, V_C$  を與えるピッチ比を決定すれば良い。

d)  $V_B, V_C$  に對する推力は

$$\frac{T^{1.5}}{PD} = k_1 k_2$$

$$T = P^{1/3} D^{2/3} (k_1 k_2)^{2/3} \quad (6)$$

であるから適當な推力減少率  $t$  を假定すれば

推力は  $T(1-t)$  で與えられる。従つて第1圖 B, C の點が決定される。

e) A 點は速度零のときの最大推力を  $\frac{P}{N_c}$  一定の場合に對して求めれば決定される。(  $V_B < 0$  のときは馬力一定に對して求める。)

土田技師の圖表から  $\frac{V_a D}{T^{0.5}} = 0$  に對

する  $\frac{T}{N_c} \cdot \frac{1}{D}$  をピッチ比に對して求めておけば (第4圖) A 點は直ちに求められる。

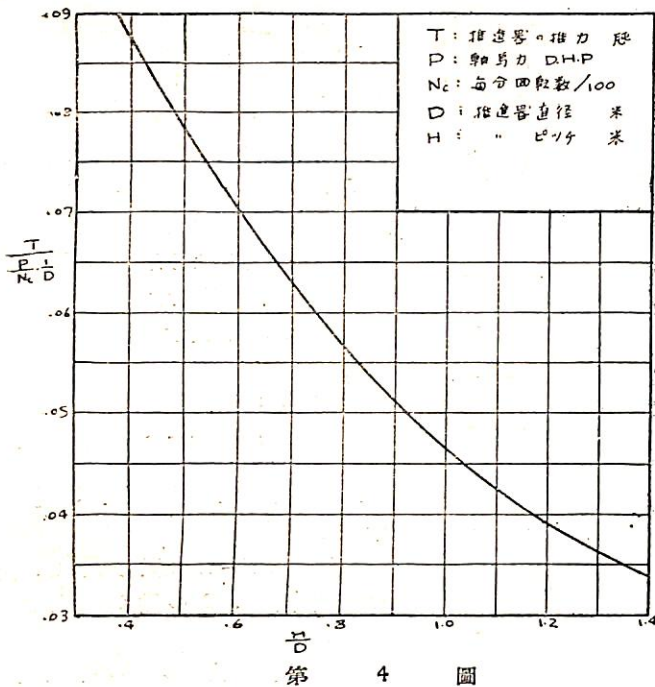
AB, BC を直線で結べば速度に對する推力の上限が近似的に得られる。

正確に知り度いときは、土田技師の方法により AB 間はトルク一定, BC 間は馬力一定, CD 間は回転數一定として計算すれば良い。

### 3 計算の順序

獨走時の條件より馬力が求まり、これより機關を決めればその機關の性質から  $P, \frac{P}{N}, N$  の上限が與えられる。また獨走時に對して推進器の直径が大體決められるからピッチ比を二、三様に變えて  $V_B, V_C$  を求め、獨走時、曳航時の速度がなるべくこの範圍に入るようなピッチ比を決める。

決定されたピッチ比に對し、AB, BC 直線を引けば



第 4 圖

推力の上限が得られる。

#### 4 計 算 例

文献 (2) 記載の第九鐵榮丸に對する計算例を示す。

機関の上限  $P=344 \times 2$ ,  $N=177$ ,  $\frac{P}{N} = \frac{387}{177} = 2.19^*$

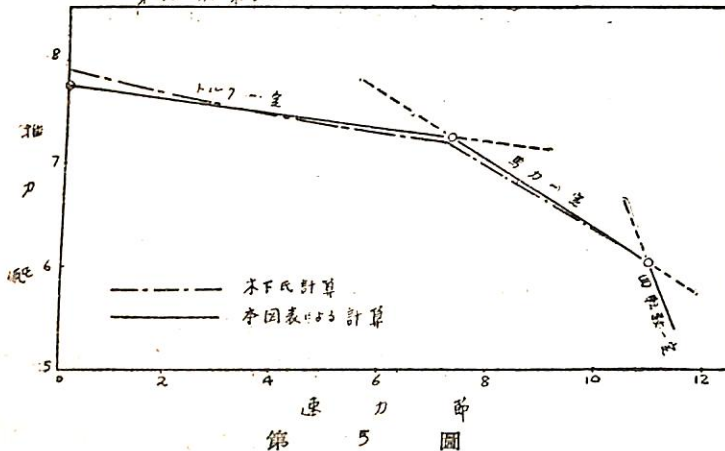
推進器 直往 2.200 米 ピッチ 2.270 米, ピッチ比 1.032  
 $w=0.10$ ,  $t=0.14$  とする。

このとき  $\frac{P}{N_c} = 219$   $P=344$   $N_c=177$   $D=2.20$  と

して

$$\left(\frac{P}{N_c}\right)^3 \left(\equiv \frac{k_2^2}{k_1}\right) = 1.725, \quad \frac{P}{N_c^3 D^5} \left(\equiv \frac{k_2^2}{k_1}\right) = 1.204$$

第九鐵榮丸



第 5 圖

a)  $V_B, V_C$  を求める計算

$$(1) \frac{\left(\frac{P}{N_c}\right)^3}{P^2 D^5}, \quad \frac{P}{N_c^3 D^5} \quad 1.725 \quad 1.204$$

$$(2) \frac{V_a D}{T^{0.5}} \quad 7.0 \quad 11.5$$

第2圖よりピッチ比 1.032 に對し

$$(3) \frac{T^{0.5}}{P^{1/3} D^{1/3}} \quad 0.225 \quad 0.205$$

第3圖よりピッチ比 1.0 2 に對し

$$(4) (2) \times (3), \quad \frac{V_a D}{P^{1/3} D^{1/3}} \quad 1.575 \quad 2.381$$

$$(5) (4) \times 4.145, \quad V_a \quad 6.53 \quad 9.89$$

$$\frac{P^{1/3} D^{1/3}}{D} = 4.145$$

$$(6) V_B, V_C, \text{ 節} \quad 7.26 \quad 10.96$$

$w=0.10$

b)  $V_B, V_C$  における推力を求める計算

$$(7) (3)^2, \quad \frac{T}{P^{2/3} D^{2/3}} \quad 0.0506 \quad 0.0422$$

$$(8) (7) \times 83.0 T \quad 4.2 \quad 3.5$$

$$P^{2/3} D^{2/3} = 83.0$$

$$(9) 2T(1-t), \text{ 吨} \quad 7.23 \quad 6.02$$

$t=0.14$

c)  $V=0$  における最大推力を求める計算

$$(10) \frac{T}{\frac{P}{N_c} \cdot \frac{1}{D}} \quad 0.0453$$

第4圖よりピッチ比 1.032 に對し

$$(11) T \quad 4.51$$

$$(12) 2T(1-t) \text{ 吨} \quad 7.75$$

以上の計算による推力の上限線と文献 (2) の詳細計算によるものを第5圖に比較する。

両者は殆んど一致しているので本計算法は充分實用に適用するものと思われる。

(\*註) トルクの上限は一般に馬力の上限を回転数の上限で割つて得られるものと異なる。もしこれが等しい場合は

$V_B$  と  $V_C$  は一致する。すなわち馬力を最大限に利用し得る速力は一點のみとなる。

#### 参 考 文 献

- 1) F. W. Benson, "Propellers for Tugs and Trawlers" Shipbuilding & Shipping Record 1938 pp 592~597
- 2) 木下, 山内 "曳船およびトロール漁船等の推進器設計に關する一考察" 造船協會々報第 81 號昭和 24 年 7 月
- 3) 土田, 伊藤 "模型試驗結果より見た双螺旋曳船曳引力の換算" 船舶第 22 卷第 2 號



## 海外文献の紹介

### 船用原子核分裂推進機関

#### “NUCLEAR PROPULSION FOR SHIPS”

Gas Turbines or Steam Machinery?

The Motor Ship Jun. 1954

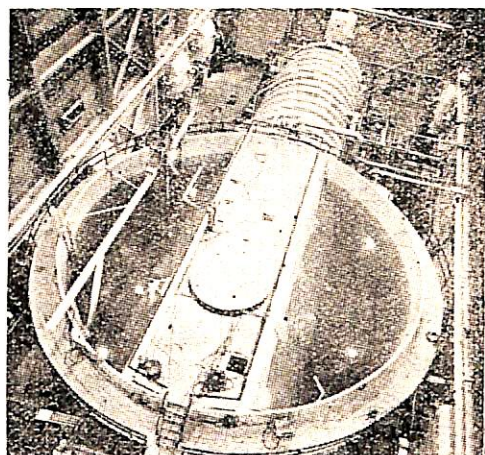
原子核分裂機関を原動力とする最初の船はその機関も既に出来上り、進水も済ませ“原子力”による試運転も早や間近い。その船というのは潜水艦であるが高船にも適用されるべく目下研究中である。

問題の米國潜水艦“ノーチラス號”の排水量は2,500 噸(浮上)および3,180 噸(潜水)で、全長300 呎である。速力は潜水時20 節に計畫された。機関一基を備えるのがその價額は約9,000,000 ポンドでウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレーション(緩速中性子型)で建造された(第1・2 圖参照)。第2 潜水艦として“シーウォルフ號”はほぼ同寸法でその機関はジェネラル・エレクトリック會社(中速中性子型)と伝えられている。多少改良されたものらしい。

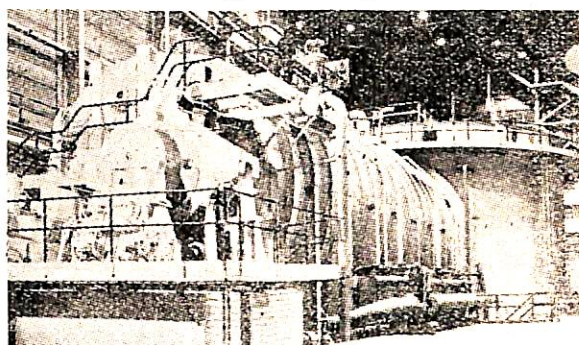
従つて2 會社の技術の特徴をここに照會すれば“船用原子核分裂推進法”として、夙にアメリカのニューヨーク電氣技術協會が發表されたものを引用する。

一紙の報ずるところでは問題の出力機関に使用される核反應冷却方法が挙げられる(1)水、(2)ソヂウム(3)ヘリウム水、またはソヂウムを核反應冷却に使うとき、推進機関としては普通の蒸氣タービンが適用されるが、ヘリウムの場合はガスタービンをを使うのが良いらしい。従つてここに3つの方法を列挙する。

船用推進機関としては夙に動力用原子機関としての研究を適合したもので、熱發生および熱力の傳達、擴張發生する方を利用する方法として従來考へて來た、機関にガスを使用していた流動體のかわりに、原子核反應を蒸氣發生機構としてボイラおよびその附屬設備として置替えたもので、反應核心は比較的小さいが遮蔽を要するので寸法も容積も大きくまた、重量も増大する、機関全體は遮蔽されねばならないが、それは反應冷却および熱傳達流體が反應機を通過する場合に放射能を帯びるからで、核心の周圍に熱交換鑷裝を設け第1 遮蔽で取巻き、第2 遮蔽はずつと薄いものを用いる。遮蔽總量は實際の出力量により決まるが低出力の核分裂機関ではその出力



第 1 圖



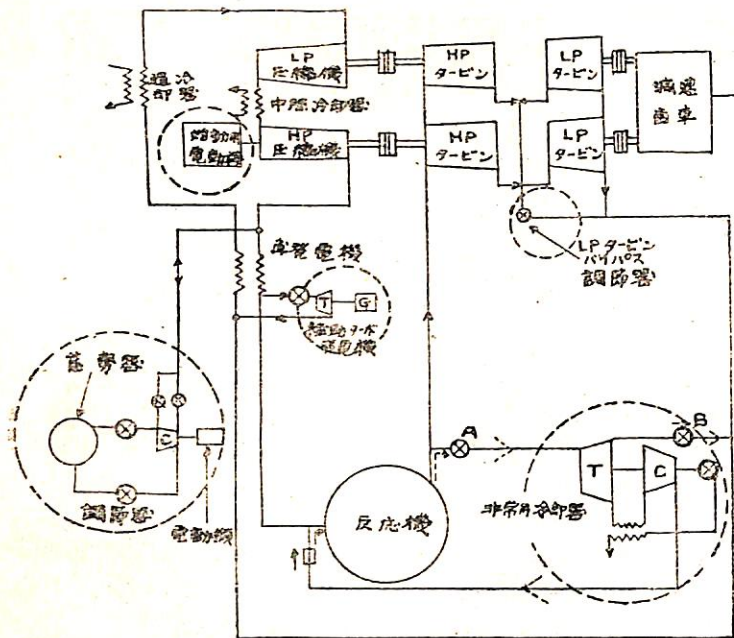
第 2 圖

に比較して不利である。單に基準 10,000 馬力全出力の機関として据付けられる場合はもつと研究されるべきである。

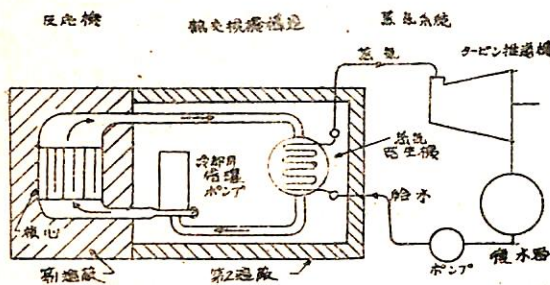
機関が固立した情況の空氣が、潜水艦推進機関に使用せられるような特殊條件として、2 隻の模型潜水艦用推進機関として研究されたものに(1)緩速中性子型機関潜水艦(STR)アルコ・イダホの國際反應試驗所で研究中、(2)中速中性子型機関潜水艦(SIR)現在ニューヨーク・ウエストミルトンで建造中のものがある。これら動力の基本特性の試験から商船の推進機関に適用されるのも程遠からぬことである。

#### ソヂウムおよび水-冷却による 原子核反應機関

第4圖に示すように兩方の機関も基礎においては、核反應機で發生した熱を熱傳達流體にかへて蒸氣發生機の熱に傳達する。ここに熱は蒸氣發生=エネルギーになるわけで、STR と SIR 機関の根本の相違というものは、核反應機および熱傳達流體が大きな要素で、その流體を通じてすべての裝置が特色ある設備となる。STR 機関



第3圖 ガスタービン推進機関を有するガス冷却器反応機関



第4圖 船用原子核反応機関の系統圖

では加圧された水が熱傳達流動體になる。SIR 機関では液體ソヂウムが使用される。核反應冷却水は最初機関よつて加壓され核心で沸騰される。

機関の細部説明を以下記載する：

ソヂウムは稀有金屬で、近代物質である。ソヂウムで核分裂反應を冷却し、熱をより高いエネルギーに保つ工夫をした。近年一番好適とされるエネルギー保持にはもつと近代的な金屬によるとされている。SIR 反應は中性子の存在によりエネルギー限界が調整される。従つて高温の燃焼エネルギーは中性子の分裂で放射する高温エネルギー温度よりも低い。

これらの長所および短所がそれぞれの核反應型につき明らかにされた。核分裂物質の放出は燃焼反應には少ないが、このエネルギー保持は明らかに核反應破壊に強力な効果をもたらし、分裂反應機の調節の準備として附加さ

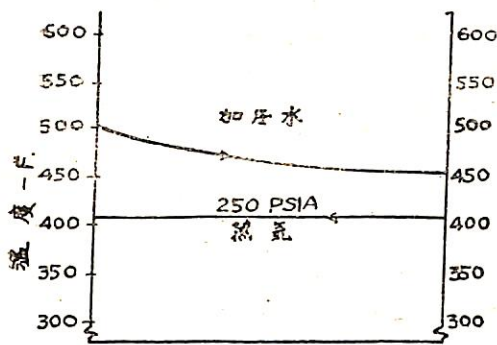
れる 高エネルギーで反應機の構造材質の許容温度に限定される。

SIR 核反應機では水冷却法は主として第1冷却方式である加圧された液體を使う。例えば蒸氣表に示された高壓状態の液體の場合の水の温度については、飽和壓力は 500°F で 681 p.s.i.a. また 600°F で 1,545 p.s.i.a. である。この高壓方式の特性を生かし核反應機の水冷却を行う。これはまた反應機の熱傳達方法のうち最高運轉温度になる要素でもある。

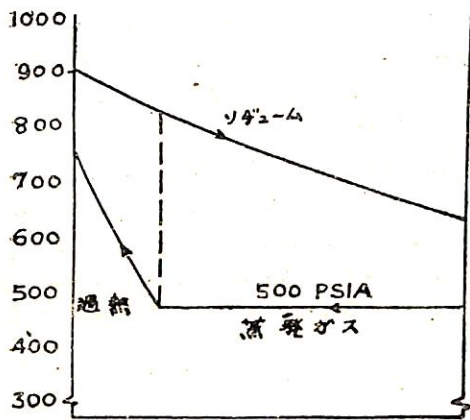
反應機の熱傳達を高率にもつていき。高速の冷却水を通過させるには、通過面積を最小に絞り必要な水速を得る。相對的に大きな水流は特に高い温度を吸収し(約 12 B.T.F.U. lb-hr 500°F) 反應機を通過する冷却水は比較的低温である。これら状態は將來機關の熱力學的見地より改善され、水の最高温度としては壓力その他の諸元に制約をうける。最少

許容温度は第1回路で蒸氣状態よりも良好なものが主として得られる。第4圖参照により了承されたい。例えば 500°F の反應機から出る粘性水温が第1回路において大略 50°F 温度にまでなる。ソヂウム 機関では最高ソヂウム温度は壓力方式による制約もなく沸點である 1,600°F 大氣壓になる。材料の強度の點から考えてこれが最高温度と思われる。しかし、ソヂウムの熱傳達係数はソヂウムの流れの速さにもよる。冷却経路の面積は事實上最小に減ぜられる。勿論ソヂウムの中性子を吸収して良好な物質の占める容積を減少する。ソヂウムの特殊加熱は比較的に低く(約高壓水の 1/4)、けれども、流れ比と温度差はともに経路の熱傳達の程度により壓力制限を受けねばならない。高温冷却速度比は大きな外殻パイプで高壓を低下させて使用し、ソヂウム温度比は特殊高温に増大される。高温冷却はソヂウム冷却反應機の特性とみられる。これに関連したことのひとつとして高温度比は反應機および熱傳達装置における設計が他の動力機關よりも燃焼應力で大きな安全度を要する。従つて燃焼應力はこの範囲内において係数を見出すことを得る。

ソヂウム型の場合として試験せられたものの第1號機をナールス 原子力研究所の記録として第6圖に示した。放射能が明瞭に表われるのは反應機の中性子が冷却物質に混入することで、放射能ソヂウムの放射する範



第5圖 熱液流線圖、蒸氣發生機の加圧水の收熱状態



第6圖 熱液流線圖、蒸氣發生機固形ソジウムの收熱状態

図および放射能の存在すると認められる減衰周期は、大きな問題として第2遮蔽厚さおよび所要半徑を決め得る。また2つの仕様により重量および容積は決定し、ソジウム遮蔽には附加遮蔽厚さのものが使われる。SIR機関では全機関重量の35%までを遮蔽物が占めるがSTRではこれは30%におさえることが出来た。長時間放射周期を有するソジウム効果の試験でその結果第2遮蔽で全く放射能を外に出さないようにした。

2つの冷却法による化学的効果の違いは知られたところであるが、ソジウムは空気中で暴焼し、水と過激な反応を起すのでこれが設計および運転方法は特別注意を拂われなければならない。それが如何に注意を拂つても高温の冷却方法である両方において放射能が漏洩し、その後ソジウムの漏洩は化学反応において適当に止められた少くともそのようにして、技術的には非常に苦勞を費し、蒸氣發生機においてソジウムと水が如何なることがあ

つても漏洩して接觸しないように、その間には2重の防壁をなし、2重管および管被が漏洩抹消のため使われた噴射口においても然りその間に空間を設けた。ソジウムの方式でパイピングとか管裝から外へ洩れたものは燃焼しないように、熱傳達の周囲には大氣を循環させる仕組みになっている。

加圧法の様式は2つの方法とは違つていて、最初の水に壓力を加えるのは運転中の調節を可能ならしめるもので、最高壓力と許容最小沸騰反應との間で調節し、ソジウムの場合には不活性ガスを初期壓力被覆に使つていて運転中は温度方式によつてガス壓力を變化させる。

### 摘要

以下基本的な計畫要點を述べる。

#### 水冷却反應機の特性

- 燃焼核反應機
- 第一期高壓方式の連続調節
- 關係温度並び温度差動運轉低反應機
- 非加熱、低壓蒸氣機關
- 水化學反應の连续調節機關
- 超低位による放射能發散時間の短縮冷却機

#### ソジウム核反應機の特性

- 燃焼エネルギーによる高温の核反應機
- 第一期低壓方式の壓力調節裝置のないもの
- 關係温度並び廣範圍温度差動可設計に燃焼應力式高性能核反應機
- 加熱蒸氣および壓力の適正機關
- 運轉中関連させて用いるソジウム清淨機
- 超高位による放射能發散時間の连续冷却器
- 反應機の運轉に先立つて熔融ソジウムの外殼加熱

### ガスタービン推進機關を有するガス冷却核反應出力機關

初期研究において出力機關はガス冷却核反應密閉型ガスタービン方式に連結させたもので、ヘリウムは作動流動體としてその放射性を帯びない所から用いられたがここに第二義的な遮蔽する點と汚損並び稀有元素である等の不都合がある。

ヘリウムは良好な熱傳導特性をもつと共に壓力に安定している。他のガスに比してヘリウムは超加熱に耐え高熱傳導率を有す。従つてヘリウムはそれより重い類似したニトゲンとか空氣よりも多くのタービン、およびコ

ンプレッサの多段に適合する。サイクルの圖解を第3圖に示す高壓タービンで2段に壓縮して力量を出す。ここに低壓タービンは出力量になる。示されていないが可變ピッチプロペラが後部に連結されている。補助装置として圖示線圖では、始動用モーターが附加されており、補助ターボ發電機を設けられ、濃度の調節系統による出力制御として準備せられる。この配置の特性は單純サイクルのガスタービン單位で原子核分裂發生熱が主出力機關に變換されることである。

この研究でサイクルの温度の最高は核反應機で設計した極限值を基本にして設計され、壓力の變化も加味されて、これには 1,000 p.s.i. を使用した。ガス密度が最高で最小容積に對して充分なように、壓力容器の壁壓を決めた。能率の度合はガスタービン機關の最良の點をおさえてある。

初期計畫の装置の略略は機械配置を潜水艦出力機關に適するようにし、この機關の特性を示す。ソヂューム冷

表 1……出力機關特性比較

軸出力	0.90	1	1
機關全重量	0.97	1	0.64
極部重量 lb/S.H.P.	1.08	1	0.64
容積 lb/S.H.P.	1.10	1	0.66
遮蔽物重量	0.77	1	0.51

×

×

×

×

却器核反應および水冷却核反應器の計畫はそれぞれについて考えられた。この結果一番良好な効率を示したものがヘリウム機關で、ヘリウム機關の基本とするところは可能な高温で核反應をしても、燃料元素物質の吸引について第2遮蔽を必要としないことである。

## 結 論

加壓水および流動ソヂューム冷却式核反應機關は、進歩した方式として短期間の内に關連的に發展し廣域に亘つて諸點が改良され、初段階の核反應およびその出力機關は優秀な能率をあげるに至つた。

第2報の傳える所で注意を引くものは原子核反應の經濟的詳細を述べ、そのうちに“マリナー”型の船舶に適用する場合約20,000 s.h.p.-これが價額は \$ 5,250,000 約 \$ 1,900,000 ここにウラニウムの値段は \$ 10 から \$ 20 1 グラム (約 3 10S から 約 7) 原子力機關の値段が商船に適用せられるならばそれは不經濟のことであり、

蒸氣、ディーゼル機關に取つて替ることも出来ないが、製作コストは潜水艦のプロトタイプ機關に比すれば安價で、將來は、原子力核反應機關の船が大きな進歩をとげ、小容積でまた比するに足らぬ重量で原子力燃料を搭載することであろう。従つて機關重量はそれら機關を駆逐するであろう。

山田呂保譯

(1105 頁よりつづく)

防止することが出来る。シリコーンあるいはシリコーンとガラス資材のみにて電氣絶縁を行う H 種絶縁方式の耐熱性は第1圖の通りで、従來の A 種、B 種のそれを遙かに凌駕している。

また電氣絶縁に對して最も有害な作用を及ぼす因子は周知の如くと熱とともに濕氣である。この濕氣に對しても第1節で述べた通りシリコーンは大なる抵抗力を有しているので、シリコーン絶縁の電氣機器は湿度の高い海上においても十分使用出来る。米國における實驗では H 種絶縁のモーターを回轉させながら水中に入れたり出したりを繰返し、10000 時間繼續したがなんらの故障も起らなかつたという。寫眞(第2圖寫眞参照)更に船内配線の如く一度 Set したら再び修理困難な場合にも耐濕性大な、また耐久力のあるシリコーン絶縁が好適である。

## 5. む す び

以上シリコーンの性能および船舶との關係を極めて概括的に述べたが、理論的あるいは實驗的にその應用範圍は極めて多いと考えられるが、シリコーンが市販されてから比較の日も浅く、その特異な性能も熟知されていない向が多々ある。これが船舶に對する應用は、今後實地の研究にまつ所大であるが、この際に特に注意して頂きたいのは最初に述べたように、シリコーンの種類が非常に多岐に亘るので如何なる種類のシリコーンを如何なる個所に用いるのか、すなわち適材適所に用いることが最も重要であるということである。

## 海外文献の紹介

### 船級協會と船體構造

#### Classification Societies and the Efficiency of Hull Structures

By J. L. Adam

1948年1月23日

#### 梗概

この論文では、革命的ないし斬新な提案を述べる意圖つないで、普通の無難なやり方とこれに到達するに使はた根據とを説明せんとするに止める。思うに、現在の方法を十分知悉理解すればする程、近代造船設計者は造船工作法の變化を利用することが出来よう。

普通使われる構造法の多くは、利用可能造船所における經濟的建造方法に適合するよう設計されたものであり、これらの制約條件は常時變化しており、一層具體的な資料が得られるなら、最大の利益を得るようにするのが造船工業の義務である。

本論文の目的としては、有効な (effective) 構造は必ずしも經濟的な (efficient) 構造ではないが、有効でなければ構造は能率的ではあり得ないとする。船主は有効な構造を期待するが、同時に有効であつてかつもつとも經濟的な構造を求める権利もある。ここに經濟とは建造費のみならず、維持費も含むものとする。大抵の設計者は、有効性を損せず普通商船構造の鋼材重量を減少はできようが、建造費、維持費の面ではそうは行かないだろう。

最近の規則改正に當り、船級協會の名前は大變誤解を招き易いと私は思つた。過去においては何であつたにせよ、今日では協會は "register of shipping" (船舶登記) ないしは "classification societies" (船級協會) 以上のものであり、その業務や職責は必ずしもよく理解されてはいないようである。例えば、良好な構造法を育成するのは船級協會の義務であり、これを行うには、實驗濟の高度に有効な構造設計様式を採用すれば十分な利益が得られるようにルールを作らねばならない。

また私見だが、船級協會の一つの仕事は、造船工業をして過去の經驗の利益を失わしめないようにすることである。換言すれば、ルールや刊行物を通じて、過去において好成績だと認められた構造様式を、造船工業に提示

しておくことであり、このことは、構造設計様式も競争騒ぎの常としてある程度流行のようなものであるが故、尙更必要である。船級協會のルールの根據は全く經驗の分析にある。如何にある理論が面白くても、あるいはこれが示唆に富んだものかも知れないが、船級協會としてはこのような根據によつて規則を作る權限のないことは明らかであろう。成理理論は、研究實驗の將來の方向を示唆するには役立つ、これから具體的データが得られ、使用される。しかし船型も船齡も種々雑多で、用途も千差萬別の船に關する數百の報告を検討するのが、船級協會の常務であり、この検討によつて多くの事實が明らかにされ、その各々が曲線上の一つの點となる。報告された缺點や故障のあるものは取るに足らないことに見えるかも知れないが、經驗によれば何事も信じて安心は出来ないのである。だから、經驗も深いと同時に「活眼」(seeing eye) を持つた技術者が、検査報告を検討し、その内容を消化しなくてはならないことになる。

初期設計に關する限りは造船は高水準に達しており、構造各部は相互に關連が深く、従つて最初是如何にも取るに足らぬ部材に見えるものも大きな故障を惹起し得るし、折角初期設計によつて得た經濟性をすっかり損じ得ることが一層はつきり分つて來つた。不要な材料を除去するよう絶えず努力が拂われており、このため一々詳細を細べる必要があることは、協會の日常業務を見ても分るので、50年前は船級協會に提出された圖面は主要スカントクングや構造様式を示したもののだけであつた。所が今日では各構造部材の相關性が分つてきたので、ルールはほとんどすべての構造細部に互つており、従つてこれに相應して提出圖面の數も多くなつてゐる。

この論文は多數の構造部材に對する協會の要求を述べ、合せてその根據を説明し、以て現状に對する崇高な不滿をかき立てたいと念願する次第である。

#### 龍骨

今までは船體中央部の板厚、およびこれより薄い兩端の板厚を規定するのが普通であつた、所が検査報告によれば、中央部のキールプレートと少くとも同數に上る船首尾キールプレートが取替られている。従つて常識的な構造としては全長を通じて同厚とすべきである。規定にある大きな方のキールアングルの寸法はどうも私には腑に落ちない。キールプレートとの接合に必要な最大一列銲をとるに要するアングルの寸法は4 $\frac{1}{2}$ 吋であり、大きくてもせいぜい5吋である。徑1吋以上の銲を使用する時に6吋のアングルを規定する理由が私には呑込めない。“千鳥”(reel)にしてもそんなに銲數は増えない

し、却つて接合が悪くなるばかりである。二重アングルの二列鉄が要求されているのでなければその場合にはフランジは7吋か8吋でなくてはならぬのだが一列鉄に要するフランジより大きくしても得にはならない。もし断面積を大きくとりたければキールプレートでとるのが當然である。

### 船尾材と舵

船尾材と舵については、強調を要すると思われる點が一二ある。

経験によれば、船尾材の舵柱を流線型にすると、その結果舵柱の側面積もずつと大きくなるが、このとき船尾材のシューピースおよびヒールピース（踵部）も大きくすべきである。古い單板型舵を取付けた船尾材が舵柱に整流板（streamlining plates）を取付けたら破損したという例が多い。また経験によれば、二舵針の舵の方が四舵針あるいは五舵針の舵よりも、かなり大きな荷重を舵柱にかける結果、適当な補強をしておかないと、上の舵針かまたはその上部で船尾材が折損したという例もあった。舵針が2本あるいは3本少くても残りの2本の舵針の寸法を大きくしてこれを補うことは容易であるが、船尾材に対しては簡単な基準を設けることはそう易いことではない。また興味があることは、横揺周期の短い船の方が、普通横揺周期の船よりも舵や船尾材の事故が多いことである。今日では舵は殆んどなんらかの型式の流線型であり、溶接採用がこれに拍車をかけている。しかしそのお蔭で別の事故も出てくる。昔は舵板にリベット接した舵腕の間隔は普通4呎以上であり、このリベットは入渠毎に點検を要したにかかわらず、舵板は相當長く保つたものである。流線型、溶接構造の複枝舵では、舵板が比較的うすく、ベコベコして web の所で破損するから、舵腕または web の間隔はせまくせねばならない。舵板の短損事故は珍しくなく、これは溶接強度がいくら高くなつても事故対策とはならない。

### 二重底

二重底が案出されて以來、その事故をなくし、保守容易としかつ出来るだけ軽くするため、要するに出来るだけ能率的にするために努力が拂われてきた。今日よく用いられる各種二重底構造法を考へて見よう。① ステフナーなしの solid floor ② ステフナーがあつて厚さのうすい solid floor ③ solid floor のない braced floor ④ 間隔をおいて solid floor をおき、その間に open floor のあるもの、（その open floor には少くとも三つの異なつた型式あり）⑤ solid floor に、底板および頂板を支える縦道ステフナーを併用したもの ⑥ 一層大

きな間隔の solid floor で、その間に縦方向の open floor をもつたもの。

solid floor でマンホールがあり、マンホール間にはステフナーはないが、center girder と margin plate との間に intercostal の縦方向ガーダーのあるものは經濟的な構造であるが、重量を比べると、マンホール間にステフナーのあるもつと軽い floor ほど有効ではない。二重底内を適當に換氣さえしてやれば、ボイラ室以外ではそんなに消耗はしないから、この點は無視して、ステフナー付 solid floor の方がステフナーなしのもつと厚い solid floor に比べて重量は軽い、しかし手間はかかるという面から能率を計算し得ると私は考へる。いずれの型式の solid floor でも open floor よりは強く、能率的であると一般に考へられているが、このことは一定限度内だけで、それも振動の起り易い所（例えば機室内部および時に船首部がそうであり floor が有効に防濺されておればこれらの箇所だけである。）に適用される。一般に、solid floor の方が open floor よりも挫屈し易く、大がかりの修理を要する。このような損傷は普通外的影響の結果であり、ステフナーなしの widely spaced solid floor で不連続縦道ステフナーを併用した場合以外は、破損を招く處れはない。

具體的な標準を規定するため、floor の深さと一般強度とは船の幅、floor の間隔、船の吃水の三つから算定する。これは密度約 50 立方呎/トンの均質貨物を運搬するよう設計された普通貨物船の場合の規準である。一般的にいって、考へ方はタンクトップと船底外板とは横方向のガーダーのフランジであり floor そのものは程度の差こそあれ格子桁（lattice web）であるとしている。「程度の差こそあれ」という表現を使つたのは、Fig. 1 を見ていただければ、これは非常に有効で、故障の少い open floor ではあるが、組格子の効果を受持たせることは困難であるからであり、従つてこれは widely spaced solid floors と併用して設けるのが常である。これを更に Fig. 2 と比較されたい、これも全く有効頑丈な open floor である。また Fig. 3 とも比較されたい、これも有効頑丈な open floor である。

以上のような均質貨物を運搬するよう設計された船の場合には、Fig. 1 の tank frame および reverse frame は、規定上の最小値としては満載吃水線以下の水圧による荷重に耐えるように作る。Fig. 2 の場合には、frame および reverse frame は兩方が荷重を分担するという假定の下に設計され、Fig. 3 の場合には支柱の間の個々の部材に荷重を受けるものとして設計される。荷重のかかるスパンは Fig. 1, Fig. 2 と同じで

あるが、Fig. 3 では半分以下である。Fig. 3 を有効にするためには frame reverse frame と支柱との間のリベット接手を Fig. 2 に要する以上に大きくすることが必要である。前にも述べた通り、これらの構造法は皆有効であり、最新の船級協会ルールに従っている。しかし鑛石などの重量貨物を積込み、open floor を取付けるときには（ということは普通ないが）Fig. 1, Fig. 3 の frame は水壓によつて設計するが reverse frame は鑛石の荷重によつて設計する。実際には鑛石貨物では solid floor を付けるのが普通であるが、最も大切なことは二重底の高さすなわちガーダーの高さである。興味ある方々には特に W. I. Hay 氏の論文“Some Notes on Ship Structural Members” (I. N. A., 1945) を参照せられたい。これには種々の貨物が二重底構造におよぼす影響が記されている。

普通の二重底は多種多様の条件下におかれる。ホールドに荷物を積んでいてこれが満載吃水の水壓よりも大きな frame space 當り重量をかけていることもある。あるいはホールドに荷物がなくて、下側に水壓を受けていることもある。構造もまたかなり様々である。倉口の部分以外には中心線隔壁が通つていることもある。また二列の pillar と intercostal girder があることもある。因みにこの intercostal girder はタンクトップおよび船底外板とともに、すぐれた荷重配分材であるが、横強力の點からは、pillar の間隔が狭いので、この縦通ガーダーではとても floor を抑え切れないから、ほとんど無視しなくてはならない。前記の標準は普通の使用状態の下においては満足すべきものようである。圖示例以下にすれば必ず事故が起ることは分つている。

Widely spaced floors を縦通スチフナーと併用したのも同様に興味のある問題である。Fig. 4 は一つの有効な構造を示したもので、ここで問題になるファクターは floor の防蹙、floor 端における margin との接合、center girder との接合、center plate keel との接合、bilge strake との接合である。この理由は明白で、冗説を要すまい。序でながら、この程度の縦通スチフナーがあれば、外板の厚さを相當減らしても差支えない。intercostal girder の代りに連続縦通 bulb angle を設けたときも (Fig. 5, 外板の厚さを減少して差支えない。これは船底のシームを溶接して段付 overlap を除いた船には特に有効な構造様式である。overlap 除去に因る挫屈抵抗の減少を補うからである。

### 船首船底 (Bottom Forward)

船首船底—これは恐らくどの部分よりも修理の多い構

造部分だが一の研究は極めて興味深いものであり、構造様式は三つある。そのいずれでも差支えなく、ルールにも規定してある。Fig. 6 は普通の船首部構造で各 frame に solid floor があり、約7呎の間隔で高さ一杯の intercostal およびその間に長さ半分の intercostal があり、frame は二重あるいは二列鉄、floor にはスチフナーがあり、特にキールプレートおよび外端ではリベットの間隔をつめ、船底外板を増厚したものを示す。

Fig. 7 も船首部構造の一種で非常に好成績と認められたものである。一列鉄の frame が floor に取付けてあるが、中間肋骨を使いこれは半桁 (half intercostals) で支え、半桁は外板に接続せず、外板は Fig. 6 よりも更に薄くしてよい。この構造法は、pounding によつて起るタンクトップの故障を減少するにも有効であると認められた。Fig. 8 は縦通スチフナーおよび solid floor を二列鉄で外板に止めた構造法を示し、経験によればこれも Fig. 7 と同様、外板を Fig. 6 ほど厚くしなくてもよい。面白いことには、この構造法は今まで採用せられた中で最も故障が少ないのだが、これは實は 30 年以前、ブロック係数 .82 の船の時代に、イングランド北東岸の一造船所の標準構造法だつたのだが、どういふ譯か 1914~1918 年の大戦中に廢止され、われわれが過去の経験を分析した結果としてこの方法使用上のデータを規定してから最近に至つて復活されたものである。

前にも述べたように船首底すなわち pounding (衝撃) の激しい個所には solid floor を使うのが普通である。これは open floor の構造を十分強力に作れないという考えに因るのではなく、むしろ衝撃を受けると大きく變形して、鉄が弛むという考えによるものであり、これには相當の論據がある。しかしこの理論は溶接構造においては決して同様には成立たないのであり、事實溶接を使つたときは open floor 型の構造法あるいは Fig. 8 に示した、前後方向のスチフナーをもち floor の間隔を廣くした構造法が完全に有効であると信すべき理由はいくらでもある。

所で特に溶接の使用増大に關して將來の發達を推測することは興味がある。溶接を使つたとき特に重要なことは、hard spot すなわち柔軟な構造に隣接して特に剛い (stiff) 部材を併用することを避けることであろう。他方經濟上からは部材の数を減らすを要するが、これは現在の條件の下では板の重量を増すことになる。船底および甲板を縦通防蹙した構造の好成績なこと、ならびに Fig. 8 に示した方法の好成績なことは、將來の發展方向を示唆するものであるが、これは製鋼業者によつて左右されよう。自然の發達としては、横方向の framing の

間隔を廣くし、板の厚さを ship girder に對し要求されるものとし、垂屈に對する抵抗は、板に取付けた小さな前後方向の rib で得るようにしたものにならう。(これは少くとも 2,000 年以上も古い構造様式であるが。) 其上、溶接採用によつて、リベット接手をオーバーロードやショックに耐えるようにするため嘗めさせられた苦勞を取り除いてくれた。

### 横置肋骨 (Transverse Framing)

横置肋骨は別の論文の問題であるから、ここでは觸れないことにする。

### 梁 (Beams)

梁は構造部分として非常に興味ある研究課題である。事實、木船構造を研究し、何故 lodging knee, hanging knee, shelf plate の checking 等が用いられるようになったかを考察するのは興味がありかつ有用なことである。これは明らかに木構造における固着の効率によるのだが、固着が非効率になるのは歪んでしまうからである。

鋼船では、梁の寸法は、甲板上の荷重、梁の支點間のスパン、スパン兩端の接手の固着の強さによる。もしこれだけが全部のファクターなら、キャンバーの影響を入れたとて、梁の適寸法計算は簡単な事柄であらう。しかし經驗によれば、影響をおよぼすファクターが他にもある。例えば一層甲板、400 呎の船では、その曝露甲板梁は、主要寸法、梁のスパン、乾舷等が同一の二層甲板船の梁よりも大きくする必要があり、どちらも水のかぶり方は同じだし、甲板貨物も同じだから、兩者の場合とも曝露甲板上の直接荷重は同一のはずだが、これは明らかに引張り (racking) あるいは振りによる横方向の歪によるのである。これはまた船體の寸法比、貨物の種類、framing の形成等によつても影響される。これらのファクターを解析し、何故經驗によれば二層甲板船では曝露甲板梁を一層甲板船に比べて小さくしても差支えないかを説明しようとした試みは今まで澤山あつた。現在ではわれわれは種々の端末結合や梁の支點の強さを、ただその自體として非常に正確に推定出来る。例えばブラケットとしての梁肘板 (beam knee) の効果は分つている。また甲板荷重がかかると、そのブラケットは肋骨にも反力をおよぼし、ある場合にはこの反力が相當に大きいことがあることも分つている。また船級協會がそのルール中に規定すべき、多種多様の條件を考へてみていただきたい。一層甲板船で中心線に支點があり、普通の梁肘板の場合がある。同じ一層甲板船でも、二列以上の梁支點がある場合もある。多層甲板船で、以上と同じよ

うに多様の條件をもつたもの、さては梁肘板を持たないという別の條件 (これはある場合には却つて實際上好都合であり得る) をもつたもの、このほかタンク内の遊動水の問題等を付加えなくてはならない。梁の取扱に當り曲シモーメントのファクターは、支點の種類あるいは端末拘束強さに従つて變えなくてはならず、これを全部取入れた後、實績の解析結果に考慮を拂うことを要する。どんな船主でもその船が損傷を起さずに異常な状態に耐えようとは期待してはいない。例えば 20 呎以上の液 (solid wave) を前部ウエルにかぶつても無事で損傷を受けないという船 (という船もあつたし、その詳細寸法は分つているが) を作ることは無理である。しかし普通の使用状態では、長年使用した後でも梁は殆んどあるいは全然損傷を起さない、といつてもこれは梁に餘分のマージンがあることを意味するのではない。十分な證據があるのだが、梁が切斷したとき、あるいは特別の状況により梁が、當初の豫想以上に苛酷な條件にさらされたときは、梁に原因を求め得る故障が起る。われわれはその理由原因を十分知つている譯ではないが、これに對する良策は持つている。

全體としての支持條件が、個々の梁におよぼす影響について考へて見るのは興味深いことである。例えばハッチコーミング線上に有効なガーダーを持つた、支點二列の船と、中心線上のみに支點があり、ハッチサイドや quarter girder を強い倉口端梁で支える船との間では、明らかに効果のちがひがある。このような倉口端梁を満足に行くうにするには、慎重な設計、工作を要する。倉口端梁の設計法には種類が多いが、その多くは餘り満足できるものではない。深い倉口端コーミングは中心線から外方に突出した十分に有効な片持梁で、梁端は單に肋骨に止めさえすればよいという假定から、コーミングの片持梁効果は無視すべきであるという假定に、設計基準は變つてきた。われわれ BC 協會としては、この二の假定のどちらも正しくないと思つており、われわれのルールでは、深い倉口端コーミングは片持梁として部分的には有効であり、肋骨とは有効なブラケット接合があり (これは反力に耐えるため補強を要する) また倉口のすみには集中荷重があるという假定に基いて標準をきめてある。普通のキャンバーの船では、倉口のすみにも有効な當て板がありさえすれば、有効スパン長 1 呎あたり 7 吋の深さの直接甲板荷重 (キャンバーの効果は無視して) による普通應力に基いて設計した倉口端梁は、満足な結果を與えるようである。以上の標準に基いた梁は結果が良好であるが、經驗によれば、必要以上にマージンがある譯ではない。なお私見であるが、支點一



列の船にあつては、有効な倉口端梁は、特設肋骨とともに船の圍りの有効な環を形成するのだが、その影響は全體の構造の能率上著しい効果があると考え、この點からいへば、2本背中合せにした (twin) 倉口端梁よりも良い構造はないだろう。

### 桁材 (Girder)

われわれは、大きなリベット構造のガーダーやウェーブをうまく作ることに十分慣れてきたので、事故が起ることは豫想し得ないし、また一般に起つた所で butt や joint に缺點のあるときに限る。われわれは、熔接で代用したとき起る條件の變化をうっかり忘れがちである。熔接ガーダーやウェーブには多くの故障が起つたものであり、甲板下縦桁では、支點間の butt を何時現場熔接 (ship weld) すべきかについてはいつも問題があり、このような現場熔接をさけるため大抵の造船所では、今やガーダーを長物として下拵えすることは欣快に堪えない。デッキガーダーと隔壁との接續 (特に深水タンクにおける) はリベット接の場合でもしばしば事故の原因となつた。うまく行つた所ではまあ我慢できる構造だつたものを熔接に代えたら大きな進歩になろうと一般には考えられた。所が却つて連續部材を隔壁の反対側に取付けても、隔壁板がブラケットや水平フランジの所で龜裂する始末であつた。この種の接續法で一番具合のよい方法は、ルールでも推薦しているのだが、ブラケット板を隔壁を貫通して連續するか、あるいは大きなブラケットを取付けなければ、ガーダーの水平フランジを隔壁を貫通せしめる (普通は短い extension piece を付けてこれにガーダーのフランジをラップさせる) 方法のようである。

デッキガーダーとその支柱法に關して、もう一つ興味のある、若干物珍らしい性質がある。これはよく見られることだが、丈夫な wide-spaced pillars を取付けたとき、タンクトップは局部的に凹んでも、pillar 頭部ではガーダーが何ともなつていないことがある。しかも普通はタンクトップ構造はデッキガーダーよりも強力で、がつしりした構造なのである。

ガーダーにかかる曲げモーメントの計算方法は非常に變つてきた。ルールの表を出す基礎をなしている實際の方法は、經驗によつても支持されているのだが、これはある特定の形式のガーダーには同じファクターを使うが、表に使うスパンは端末構造の形式で變えるという方法である。Fig. 9-12 に、隔壁との接續標準方法 4 種と、これに使用するスパンを圖示してある。

水平ガーダーの接續部分には相當の故障が起り、經驗

によれば、Fig. 13 のごとく cross tie angle を heel 外向にして取付ければ、フランジの face bar は取付けなくてもよい。熔接採用以前にも、特に熔接採用以來かなりの故障を起したもう一つのは、tripping bracket である、Fig. 14 のような web の tripping bracket はほとんど必ず破損を起し、大分以前の實驗によれば、30度以上の入角を持つた tripping bracket を付けるのは安全でない。深いガーダーで、貫通ステフナーを通すために slot したもので、tripping bracket は相當多數の故障を起した。相當間隔を狭く、深い特設ガーダーを設けるときは、ガーダーの面に斜めに、比較的軽い tie angle を付けた方が、はるかに有効で頑丈な對挫屈構造であることを示す證據は十分にあり、大部分のタンク等における如く、これを取付けられるときは是非この方法をお薦めする。

### 隔 壁

商船におけるリベット接構造に一般に採用される標準は、客船構造に關する政府規定通りのものである。一般にはこれは十分満足すべきものであり、實驗を基礎とし、經驗によつてこれを分析したものである。これはまた先の大戦中に十分試験され、規定標準はその目的を十分に達した。しかし熔接使用によつて (今日ではリベット接隔壁と熔接隔壁とは同數位であろうが)、同等強さの問題を、幾何學的のみならず、ステフナーの端末接續法、基本構造、スパン/深さの比の諸點から考える必要が生じてくる。

リベット接隔壁と熔接隔壁との効率を比較するとき留意すべきことは、リベット接隔壁では、破壊點に達するずつと前に、程度の差こそあれ縮りなく洩つてしまい、その結果區劃としての價値を失うことである。所が熔接隔壁では、殆んど破壊點に達するまで眞の區劃が存在する。従つて熔接隔壁に對しては、リベット接部材と熔接部材との相對値がちがついても、これとは無關係にす法を少し減らすことを許容しても差支えない。

あるスパン/深さ比において、端末接手に熔接を採用した所、應力と撓みとが 15~20% 減少したからといつて、これが凡ゆるスパン/深さ比にも通用するという假定は成立しない。普通の bulb angle あるいは channel (固着側フランジをとつたもの) を隔壁板に熔接したときは、普通のリベット接構造よりも有効抵抗率が増加するから、スパン/深さの比が大きき、かつリベット接の代りに熔接ブラケットとしたときは、スパン中央の應力が 35% も少なくなることがある。但しブラケットでの應力は大きくなり、ある場合には有効抵抗率の減

少は許せないのであつて、大抵の場合には10~15%の減少が最大限である。それ故、簡単に現行表を使つてリベット接スチフナーを求め、これと同等強さのものとして、一定値だけ差引いた幾何學的抵抗率の熔接スチフナーに置きかえることは全然間違いである。この理由により、われわれは新しい表を作成する際分つたのであるが、同等効率の熔接スチフナーの標準を規定するためには、新しく別に曲線をひくことが當然必要であり、これを荷重とスパンに應じて表示せねばならなかつた。

船の構造や部材を設計する際、撓みや曲りは無視してよいと思つている人の多いことを私は知つてゐるが、どうもこの點は私の理解に苦む所である。何故なら船に起る事故の大部分は、各部材間の運動がちがう結果であると私には思えるからであり、隔壁に關する限りは、これが hull girder の形を保つに非常に有用な成分であることを忘れてはならない。それ故、現在分つてゐる限りでは、スチフナーの深さがスパン1呎あたり3/4吋以上の場合には、これに付ける端末ブラケットに對しては10%の減少を許し、スパン1呎あたり深さが3/8吋以下のときは全然許せないことは妥當であると考えられよう。一つの注意すべき點はスチフナーを無支持板に熔接すること、例えば隔壁スチフナーを甲板やタンクトップに熔接することは、リベット接短山形鋼 (lug) を取付ける以上に有効な接手とはならない。他方スチフナーをタンクトップを貫いて下の肋板まで延長する方がずっと有効であり、lug (短山形鋼固着) したスチフナーと、ブラケット固着したスチフナーとの中間の、端末固着係数を使うことができる。但し特に注意すべきは、スチフナーが普通隔壁ガーダー (これ自體は運動する) を貫通するときはこういった減少は許されない。

### 深水タンク

まず考ふべきことは深水タンク構造に用いられる「ヘッド」(水頭)である。常用ヘッドと試験ヘッドと混同されることが多い。dry cargo 積込用深水タンクには feeder (充水管) として使われる貨物通風管がある。すなわち水がこの通風管のコーミングに達するまでタンクを満水することが可能であり、そうするのが普通であるが、この積込管の斷面積が大きいときは、ヘッドは一定に保たれる。これを dry cargo には使えないバラストタンクと對照して見ていただきたい。通氣管の斷面積が充水管よりも大きいことは減多になく、たとえ試験で水脈をかけあるいは通氣管の溢出點まで水を張つた所で、そのヘッドは使用状態よりは低い。この結果、はじめの場合にはコーミング上端までの最大ヘッドを用うべきで

あり、あとの場合にはタンク頂板から通氣管溢出點までの高さの3/4のヘッドを用いてもよい。實際データから判斷できる限りでは、深水タンクの缺陷は slack tank (タンク一杯に張らない) のような使用上の誤りによるもの以外は、深水タンクの各構造部材相互間の撓みのアンバランスおよび各部分と hull girder との間の撓みのアンバランスによるものである。水平ガーダーを外板に接續する所によく事故が起るが、これはガーダーの強力が足りないからではなく、むしろ反對に局部的に hard spot を形成しているからである。實際上、横肋骨式の船で一番故障の少ない深水タンク構造は、二次的な支持構造は使わないで、深水タンク頂板から二重底タンク頂板までのスパンに對して、肋骨と隔壁スチフナーとを十分有効にする方法である。これは一番軽い構造ではないかも知れないが、深さ25呎までの深水タンクでは確かに有効かつ經濟的であり、故障も少い。最近このような構造には、熔接が大きな助けになることが分つて來、深さ18吋のフランジした板スチフナー (熔接) の方が、スパン中央に36吋のガーダー (ブラケットも大ききらう) を持つた10吋スチフナーよりも故障が少ないようである。

### 甲板構造

最近の論文において ("Classification Standards and Longitudinal Strength," (船級協會標準と縱強力) I. N. A., Vol. 89, 1947) 私は縱強力標準を論じたから、本論文ではこの問題に冗言を費すつもりはない。しかし、私は甲板構造の若干の細かい點に觸れてみたい。これは事故の原因をなしたことが多く、これに關してはかなりの誤解があつたように思われる。まずハッチカバーという、これまで非常に議論された點について考えてみよう。20年餘り前に故 Coker 教授は弾性模型で光彈性實驗を行つた。同教授によれば、ガーダーのフランジをなす甲板部分が前後に連續しており、かつ notch effect を減殺するためにのみ二重張をおくのならば、四角な倉口のすみにある二重張を大きくすることは意味がない。それ故20年間われわれには Fig. 15 示す如く、四すみに二重張を施すことを承認し實行してきたし、これを適當に施せば事故もなかつた。明らかな通り、これらの二重張は半徑僅か9吋で、中央での彎曲半徑は小さく、二重張と甲板との兩面を通じて熔接されてある。梁のフランジも二重張の所で甲板に熔接してあつて、四すみの近邊にはリベット接が全然なければなお良い。經驗および貨物試驗によれば、この種二重張を大きくしても全然利益はない。事實。そうした所で、どうしても避け

Fig. 1.

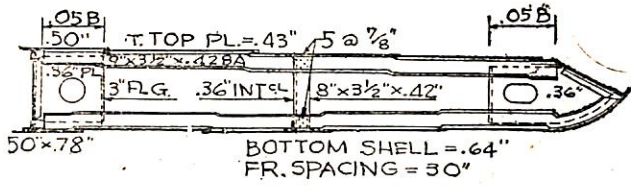


Fig. 2.

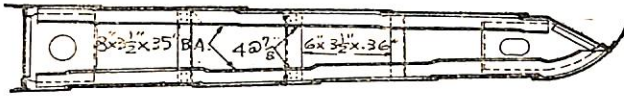


Fig. 3.

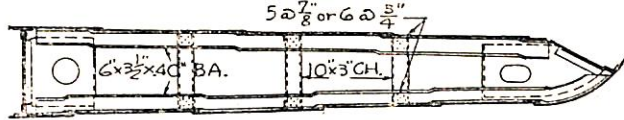


Fig. 4.

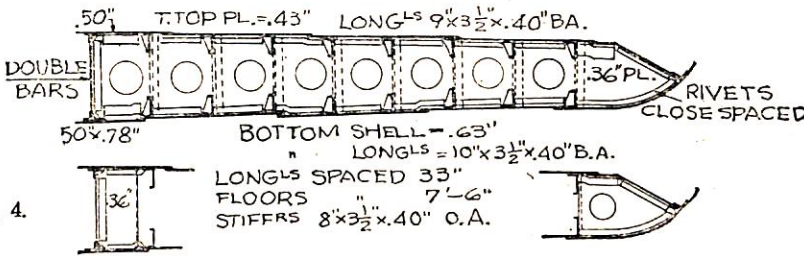


Fig. 5.

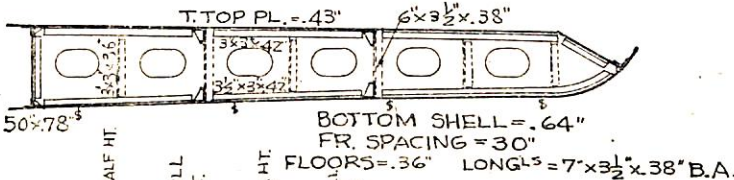


Fig. 6.

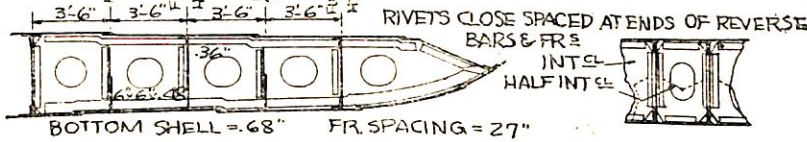


Fig. 7.

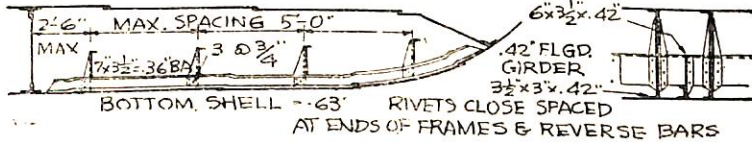
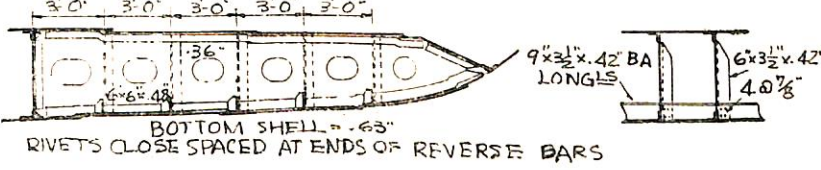


Fig. 8.



しかしこれは別の問題である。大きな二重張りあるいはオーバーラップが必要な場合も多いが、この場合にはこれらは hull girder の主要フランジの一部であり、ブリッジ端やケーシング端等の局部的不連続の補強上必要なのである。

甲板室

大きなブロック構造の溶接甲板室で甲板に直接溶接されるものは多数の事故を起した。この故障を直して、豫防する方法は多いが、ここに記す必要はなからう。但し他の點では完全無缺な船でも、この點に注意を怠つたらひどく損傷を受けることがある、といふことは強調しておく必要がある。リベット接船でも溶接船でも、甲板室特に甲板室開口の構造様式をへまをすると、その下の強力甲板の板に破損を起す。ルールには、長い甲板室の側壁や、頂部甲板の板厚およびステフナーに對して、一般標準をきめてある。特に甲板室側壁については、ずつと

られぬ應力集中箇所を外側に移すだけのことである。中心線上に支點があるときは、勿論倉口の剛構造を四すみに固着するために、有効な當て板を施す必要がある。一

薄い板を使った方が有効な、かつ恐らくは經濟的な、結果が得られる。但し側壁の上部および下部には大きな連続した bar を取付け、大きな窓や出入口には、倉口開

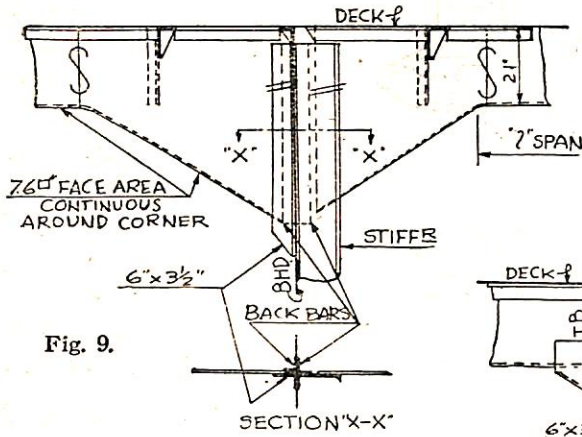


Fig. 9.

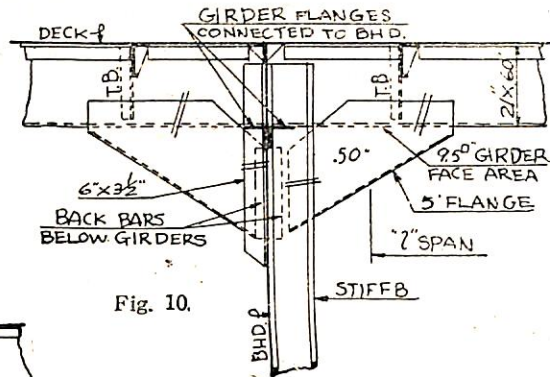


Fig. 10.

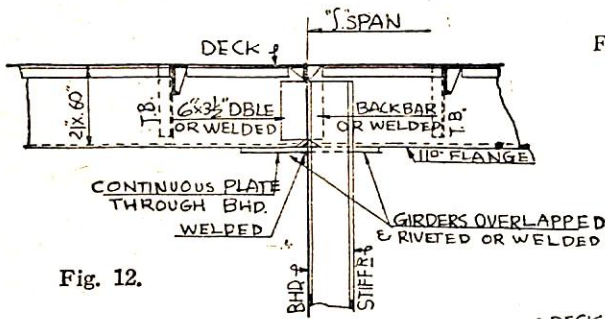


Fig. 12.

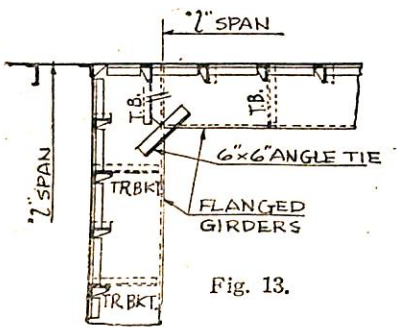


Fig. 13.

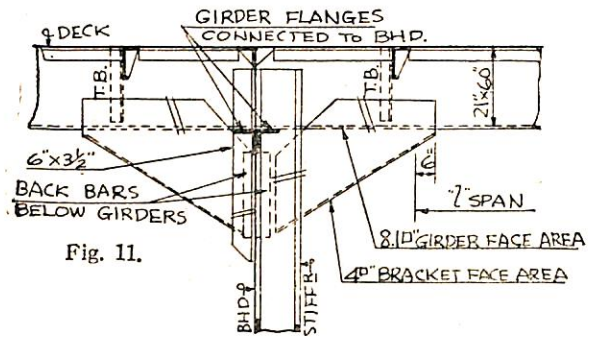


Fig. 11.

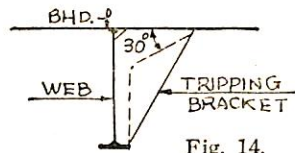


Fig. 14.

INCREASING SIZE OF DOUBLING MOVES HIGH STRESS POINT FROM  $X_1$  TO  $X_2$

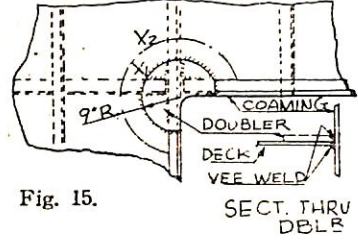


Fig. 15.

SECT. THRU DBLR

用に図示したような小型二重張を使うものとする。Foster King 博士の論文 ("On Large Deck Houses" I. N. A., Vol. 55) は、今もつて甲板室の強力全般に関する非常に適切な指針である。

このような論文を理論づけて述べるためには、何を削除すべきかきめるのは難しい。これまで以上に現在は新

しい工作法や造船施設によつて開拓された、設計上の可能方法全體を考へてみなければならぬと考えられる。而もわれわれは過去の方法を知つて始めて有効にこれをなし得るのである。従つて本論文は單に事實の概要を述べたにすぎない。(完譯、松尾進、中山和世)

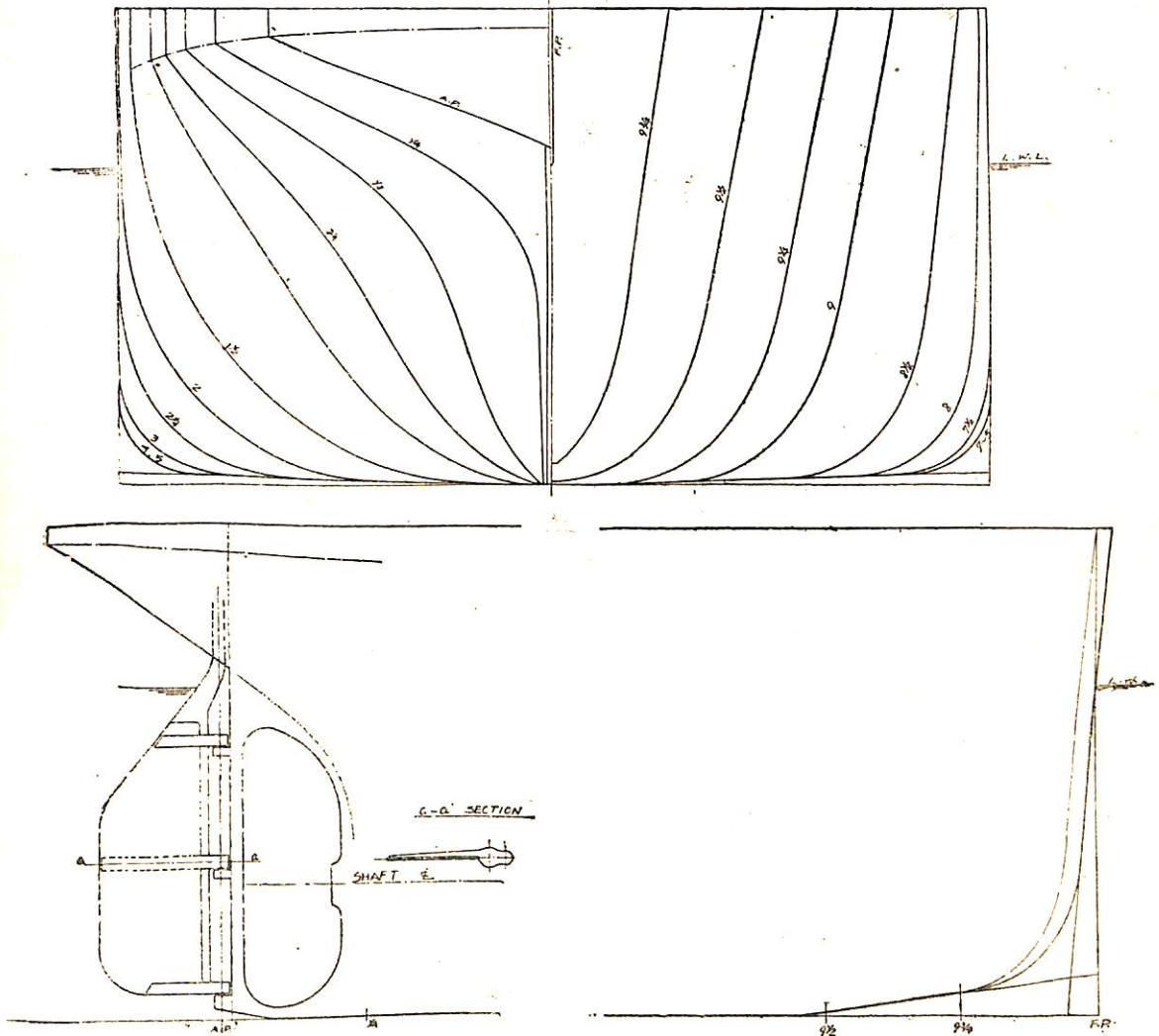
—小型肥型貨物船の模型試験—

M.S. 80, 81 はともに戦前建造の船であるが、特に M.S. 80 はかなり古い船で運炭船として設計されたものである。M.S. 81 は普通の貨物船で、これら兩船は第1表に示す如く肥痔係数が著しく大である。今回は小型肥型船の例としてこの2隻の模型試験成績を掲げる。模型船長はいずれも5.5米で、兩船の主要寸法、試験に使用した模型推進器の要目等は實船の場合に換算して第1表に、その正面線圖および船首尾形状は第1圖および第2圖に示す。M.S. 80 は建造年代が古いから船尾はカウンター・スターンで單板舵が使用されており、推進器も

圓弧型翼断面のものである。

試験は兩船とも満載および輕荷の2状態について施行された。結果は第3圖および第4圖に示す。M.S. 80 のアドミラルティ係数が相當不良である理由としては前記の船尾形状、舵等をあげることができるであろう。

なお M.S. 80 については山縣博士著船型學抵抗篇の圖表中第56圖、第23表に正面線圖、船體寸法表が、第35表、第78、79圖に要目と抵抗係数とがそれぞれ示されている。

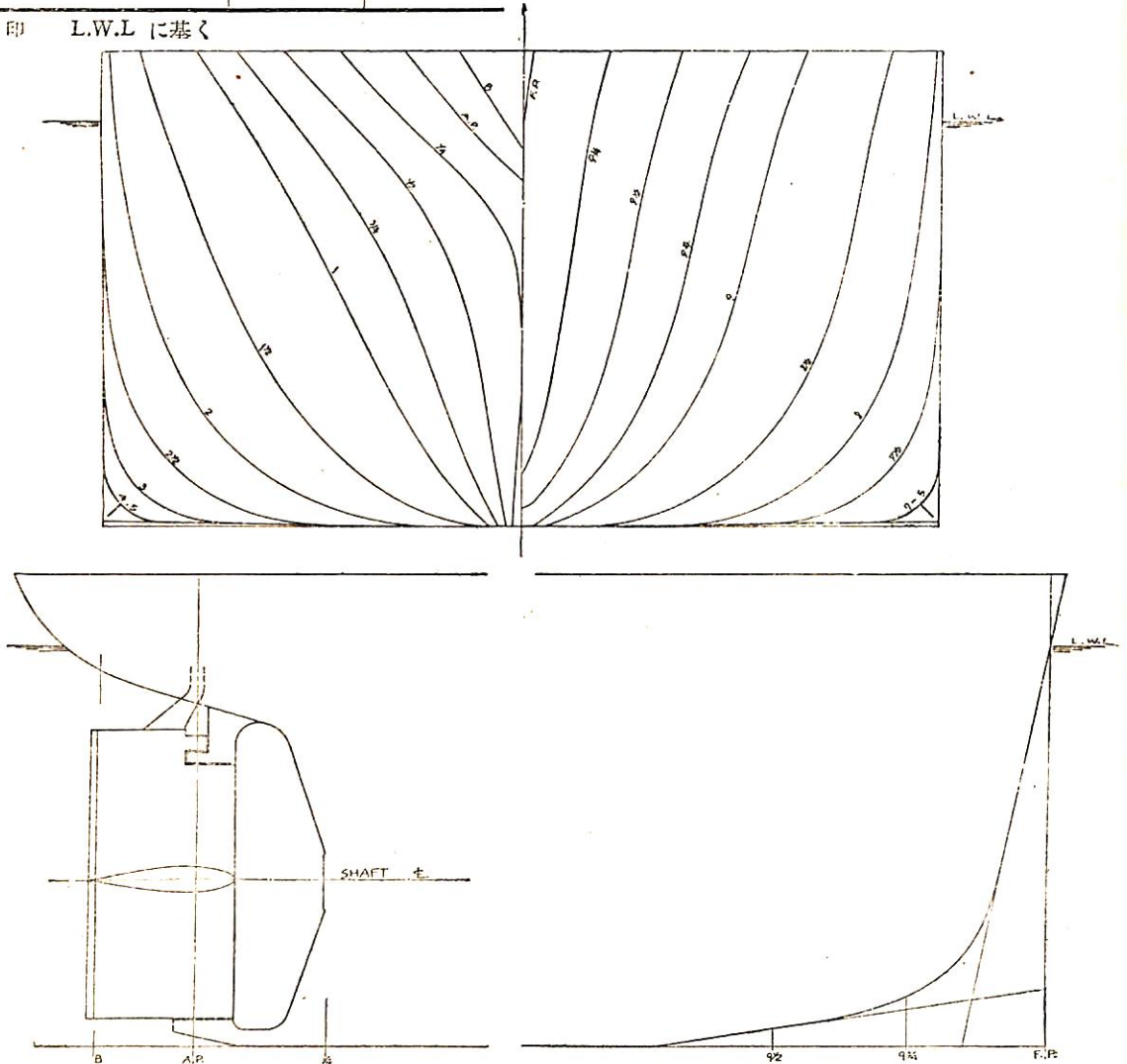


第1圖 M.S. 80 正面線圖および船首尾形状圖

M.S. No.	80	81	
長 (LBP)	64.007 米	68.07 米	
幅 (B) 外板を含む	10.395 米	10.93 米	
満 載 状 態	吃水 (d)	3.902 米	5.266 米
	吃水線の長さ (LWL)	64.007 米	69.820 米
	排水量 ( $\Delta_s$ )	2,091 噸	3,019 噸
	Cb	.786	.752
	Cp	.807	.759
	C $\bar{M}$	.974	.990
icb (L.B.P.の%に て $\bar{M}$ より)	-0.99	-0.63	
平均外板の厚さ	16 耗	16 耗	
$\lambda_s^*$	.14370	.14342	
$\lambda_s^*$	.1672	.1623	

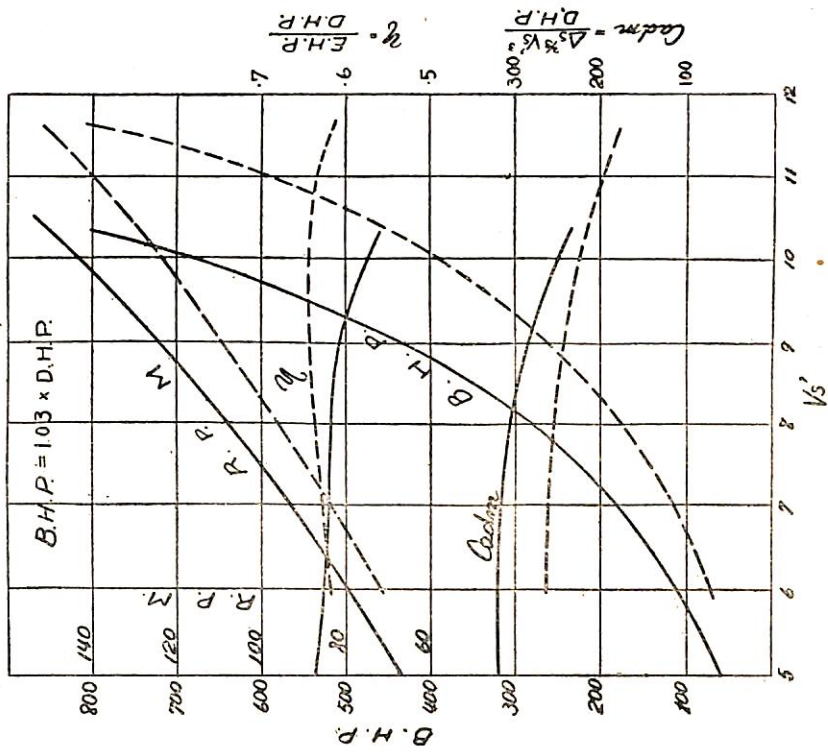
M.P. NO.	71	72
直徑	2,743 米	3,600 米
ボス比	.153	.211
ピッチ (一定)	2,666 米	2,682 米
ピッチ比 ( $\kappa$ )	0.972	0.745
展開面積比	.396	.396
翼厚比	.0424	.0430
傾斜角	9°~59'	12°~0'
翼數	4	4
回轉方向	左廻り	右廻り
翼断面形状	圓弧型	ニーロフオ イル

\* 印 L.W.L に基く



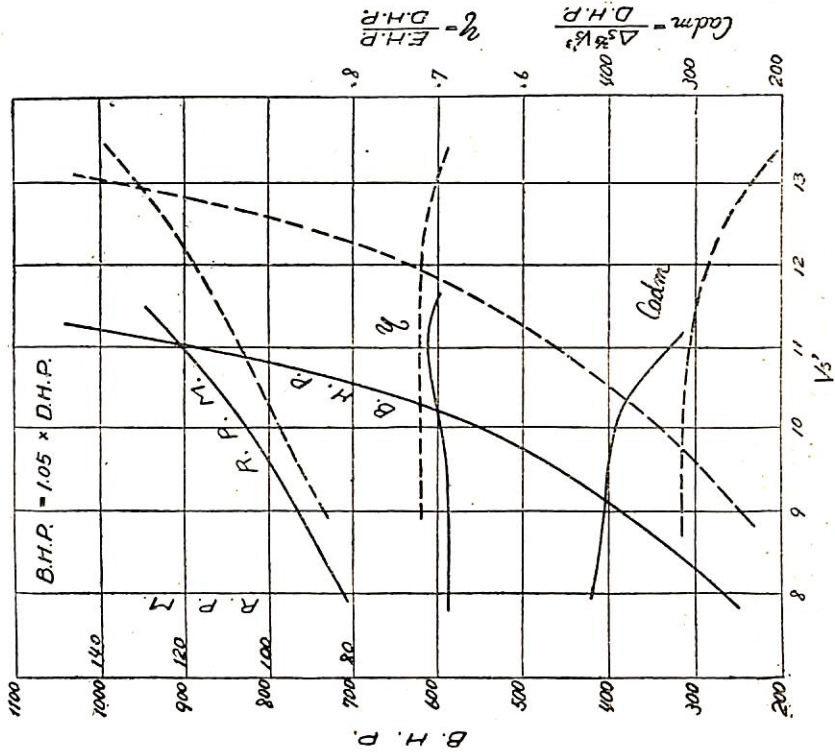
第 2 圖 M.S. 81 正面線圖および船首尾形状圖

CONDITION	DRAFT IN M.		DISPLT.	MARK
	A.P.	F.P.		
FULL LOAD	3.902		2040 M <sup>3</sup>	---
LIGHT LOAD	2.404	1.629	771 M <sup>3</sup>	---



第3圖 M.S.80 x M.P.71 B.H.P. 等曲線圖

CONDITION	DRAFT IN M.		DISPLT.	MARK
	A.P.	F.P.		
FULL LOAD	5.266		2945 M <sup>3</sup>	---
LIGHT LOAD	3.066	1.952	838 M <sup>3</sup>	---



第4圖 M.S.81 x M.P.72 B.H.P. 等曲線圖

# 鋼船建造狀況月報(10月)

運輸省船舶局造船課

(イ) 造船所別工事中船舶

(29年10月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	鐵 連 絡船	客船	漁船	曳船	雜船	輸 出 船	合	計	
東造船							5	280	5	280	
第一鐵							2	340	2	340	
藤永田						1	78	130	1	380	
深堀造船				1	68				1	68	
函館ドック				1	175				1	175	
播磨造船								3	42,400	3	42,400
蓬萊船渠	1	800							1	800	
日立, 向島				1	320				1	320	
日立, 因島							1	200	1	2,300	
石川島重工								88	9,532	88	9,532
飯野舞鶴	1	620							1	620	
糸崎鐵								3	324	3	324
川崎重工	2	2,940						1	24,200	3	27,140
吳造船 (舊ハリマ)							8	650		8	650
金指造船					5	1,730				5	1,730
幸陽船渠		1	130							1	130
金川造船	1	350								1	350
神田造船		1	160							1	160
三菱日本橫					1	345				1	345
三井玉野								1	12,300	1	12,300
三菱長崎					4	396		2	42,000	6	42,396
〃 廣島							1	100		1	100
〃 下關				2	280					2	280
三保造船					5	1,895				5	1,895
松浦造船				1	120					1	120
鋼管鶴見								57	35,575	57	35,575
〃 清水					3	1,310		6	900	9	2,210
名村造船							1	500		1	500
N.B.C. 吳								1	21,800	1	21,800
新潟鐵工					1	345				1	345
檜崎造船					1	65				1	65
新潟造船					1	85				1	85
佐世保船舶					1	260				1	260
佐野安船渠				1	160					1	160
鹽山船渠		1	750							1	750
鶴見船渠							2	225		2	225
太平工業	1	160								1	160
土佐造船					1	180				1	180
浦賀, 浦賀	1	380					1	270		2	650
油谷重工							▲1	▲500		1	500
內田造船		1	130							1	130
渡邊製鋼							1	130		1	130



山根造船										1	40		1	40				
山本造船										1	90		1	90				
合計	7	5,250	4	1,170		—	4	560	26	7,174	1	78	32	4,355	158	190,811	232	209,393
工事中 (▲印)													1	500			1	500

(ク) 起工船

(29年10月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	総トン数	主機	馬力	用途	起工年月日
日立向島	3749	高知市		320	D	650	漁(練習)	29. 10. 5
銅管清水	119	福島縣		470	〃	850	〃(指導)	29. 10. 20
新潟鐵工	236	菊地長右エ門		345	〃	650	〃(鮪)	29. 10. 28
金指造船	195	清壽漁業		80	〃	250	〃(〃)	29. 10. 14
金指造船	185	小島政夫		320	〃	650	〃(〃)	〃
新潟造船	78	大倉漁業		85	〃	270	〃(流網)	29. 10. 20
深掘造船	15	高知縣漁協		68	〃	200	〃(底曳)	29. 10. 5
東造船	29022-1	大洋漁業		95	〃	320	雜(作業)	29. 10. 28
〃	〃-2	〃		95	〃	〃	〃(〃)	〃
〃	29024-1	警察廳		30	〃	220	〃(監視)	29. 10. 30
〃	〃-2	〃		30	〃	〃	〃(〃)	〃
〃	〃-3	〃		30	〃	〃	〃(〃)	〃
三菱廣島	119	建設省		100	—	—	〃(浚)	29. 10. 25
銅管鶴見	711	リベリヤ	向	21,500	T	17,500	輸(油)	29. 10. 20
幸陽船渠	5	共和産業	海	130	H	120	油(硫酸)	29. 9. 24
日立因島	3742	北海道	廳	約200	—	—	雜(浚)	29. 9. 15
佐世保船舶	110	農林省		260	D	480	漁(調査)	29. 8. 25
銅管清水	111	銅管鑛業		150	—	—	雜(舂)	29. 8. 8
〃	112	〃		〃	—	—	〃(〃)	〃
〃	113	〃		〃	—	—	〃(〃)	〃
〃	114	〃		〃	—	—	〃(〃)	〃
〃	115	〃		〃	—	—	〃(〃)	〃
〃	116	〃		〃	—	—	〃(〃)	〃
新潟造船	79	佐渡汽船		30	—	—	〃(〃)	〃

起工船合計 24隻 25,088 總噸

(ハ) 進水船

(29年10月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	總トン数	主機	馬力	用途	進水年月日	
金川造船	38	第5松和丸		350	松尾汽船	D	300	貨	29. 10. 11
浦賀(浦)	668	金山丸		380	東海運	〃	375	〃	29. 10. 4
鹽山船渠	216	泰興丸		750	商船運輸	〃	1,000	油	29. 10. 28
金指造船	192	富士浦丸		450	内浦灣遠漁協組	〃	750	漁(鮪)	29. 10. 11
〃	193	第2清壽丸		650	清壽漁業	〃	850	〃(〃)	29. 10. 14
三保造船	193	靜浦丸		450	内浦灣遠漁協組	〃	650	〃(〃)	29. 10. 23
三菱長崎	1449	第6山田丸		99	山田漁業部	〃	300	〃(底曳)	29. 10. 17
〃	1450	第7〃		99	〃	〃	〃(〃)	〃	
新潟造船	75	—		70	日本通運	—	—	雜(舂)	29. 10. 8

新潟造船	76	—	70	〃	—	—	雜(舄)	29. 10. 30
〃	79	—	30	〃	—	—	〃(〃)	29. 10. 26
鶴見船渠	159	明和丸	200	菊地利明	—	—	〃(〃)	29. 10. 17
鋼管清水	112	—	150	鋼管鐵業	—	—	〃(〃)	29. 10. 1
〃	113	—	150	〃	—	—	〃(〃)	29. 10. 4
〃	114	—	150	〃	—	—	〃(〃)	29. 10. 18
〃	115	—	150	〃	—	—	〃(〃)	29. 10. 19
〃	116	—	150	〃	—	—	〃(〃)	〃
鋼管鶴見	710	ウイブネン號	12,700	フィンランド向	D	7,375	輪(油)	29. 10. 16
播磨造船	490	—	600	米國向	D	1,170	〃(浚)	29. 10. 9
鋼管清水	111	—	150	鋼管鐵業	—	—	雜(舄)	29. 9. 28
糸崎造船	306	No. 3 KALYANI	108	E. P. S. (インド向)	D	300	輪(漁)	29. 9. 16
〃	307	No. 4 〃	108	〃(〃)	〃	〃	〃(〃)	29. 9. 20
〃	308	No. 5 〃	108	〃(〃)	〃	〃	〃(〃)	29. 9. 24

進水船 合計 23 隻 18,122 總噸

(二) 竣工船

(29年10月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	總トン數	船主	主機	関	用	途	竣工年月日
佐野安船渠	117	第5 惠久丸	180	土佐海運	D	310	貨	29. 10. 5	
〃	118	第6 〃	180	〃	〃	〃	〃	29. 10. 8	
三保造船	192	第8 薩州丸	480	伊藤由五郎	〃	850	漁(鮪)	29. 10. 15	
林兼造船	842	佐賀丸	60	佐賀縣	〃	310	〃(取締)	29. 10. 28	
深堀造船	12	第15 惠美須丸	75	岩切水産	〃	250	〃(底曳)	29. 10. 11	
〃	13	第16 〃	75	〃	〃	〃	〃(〃)	〃	
三菱長崎	1449	第6 山田丸	99	山田漁業部	〃	300	〃(〃)	29. 10. 30	
〃	1450	第7 〃	99	〃	〃	〃	〃(〃)	〃	
三井玉野	596	生駒丸	990	日本水産	〃	1,200	〃(トロール)	29. 10. 30	
安藤鐵工	1016	—	65	静岡砂利	—	—	雜(砂利)	29. 10. 20	
新潟造船	75	—	70	日本通運	—	—	〃(舄)	29. 10. 8	
〃	76	—	70	〃	—	—	〃(〃)	29. 10. 30	
〃	79	—	30	佐渡汽船	—	—	〃(〃)	29. 10. 26	
石川島重工	726	COSTODIO DE MELLO	4,200	ブラジル海軍	T	2,100×2	輪(貨)	29. 10. 9	
金指造船	190	日吉丸	230	澤入市夫	D	550	漁(鮪)	29. 9. 28	

竣工船 合計 15 隻 6,903 總噸

# 特許解説 大谷幸太郎

特許題

レーダー装置 (昭和29年特許出願公告第5,021號)

發明者・宇治義郎・出願人・日本電信電話公社)

一般にレーダーにおいては同一の空中線回路を受受信に共用し、このため切換放電管により構成した双信器の切換作動によつて送受信回路を交互に空中線回路に結合している。しかしこのようにして空中線回路を送信状態とした場合でも送信電力の一部が受信回路に漏洩して、これが該回路の周波数變換用混合器における檢波用鑛石に加わることになる。この鑛石の許容入力は極めて小さく反對に送信電力は比較的大であるからその一部でも漏洩して鑛石に加わると鑛石の壽命を著しく短縮することになる。

本發明は以上のような缺點をなくするとともに受信感度を高めることの出来るレーダー装置を提供しようとするもので、以下圖面について説明する。1は空中線回路2は双信器、3は送信側發信回路、4は送信側整調器、5は受信回路でこれは普通のレーダーと同様であるが、6は

受信回路5の前段に挿入接続された進行波管で、これにより反射到來波を増幅して受信回路の周波数變換用混合器に加えるようにするとともにそのウェンネルト電極に變調器4の出力でパルスを送信する。いま送信回路を起動させて送信パルスを送出する時は双信器2の放電管は放電短絡されて送信勢力が受信側に侵入することを防止するとともに送信パルスに同期した變調器4の出力パルスが進行波管6のウェンネルト電極に陰極に對して負電圧で加わるから進行波管6はこの間なんらの増幅作用も營まない。従つて送信電力の一部が漏洩して進行波管6の進行波傳送回路に侵入してもこれが増幅されることなく逆に該進行波傳送回路に

係合して設けた發信防止用の減衰部分において減衰されて送信回路5に障礙を與えることはない。

次に送信回路の作動が停止されて送信パルスの送出が終れば双信器2の放電管は常に開放状態となつて受信勢力を進行波管6の方向のみに導くとともに前記出力パルスの附加作用も停止して進行波管は一般の増幅管として作動し受信勢力レベルを高めて受信回路5へ導入することとなるのである。

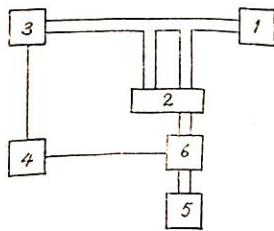
自働傾倒復元式運搬船 (昭和29年特許出願公告第6,337號・出願人・發明者・小岩 健)

従来の土砂運搬船には排土用扉を船底に設けたものと、これを船側に設けたものがあるが、これらのものは扉の機構が複雑であるばかりでなく、後者の場合には土砂の放棄に相當大きく傾斜する必要がありこの場合往々にして復元不可能になる虞れがあつた。

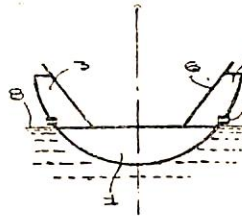
本發明は以上のような運搬船と全くその構想を異にし、船内の積載物を露天甲板を越えて放棄することが出来るほど船體を十分に傾斜させるようにし、前記のような扉を全く用いず構造を簡素化するとともに、假令180°まで船體が傾斜しても覆没することなく再び自動的に立ち上ることが出来るようにしたものである。

このような目的を達成するために本發明は船體の兩舷上方に注水區劃室を設けるとともに水面下船體形狀を上甲板の幅を直徑とする半圓形内に納る形狀とし、船體が著しく傾いても注水區劃室の空氣抜口より排水させないか、またはその空氣抜口に戻止弁を設けたものである。

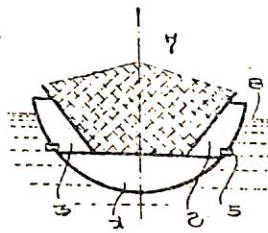
圖面について説明すると、船體1の兩舷上方に注水區



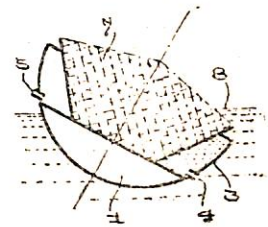
るもので、以下圖面について説明する。1は空中線回路2は双信器、3は送信側發信回路、4は送信側整調器、5は受信回路でこれは普通のレーダーと同様であるが、6は



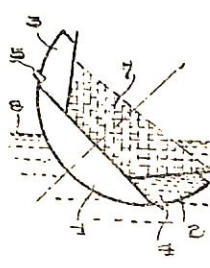
第1圖



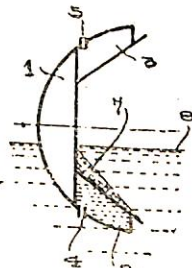
第2圖



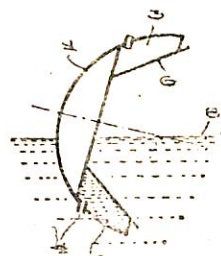
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖

割室2および3を構成し、各區割室に注水口4を設け常時はこれを栓5で密閉しておく。この注水口4は艀6内に貨物7を搭載していない時は第1圖のように吃水8上に位置するが、貨物7を搭載すると第2圖に示すように水中に没する。貨物を放棄するには注水口4の栓5を遠隔操作等の手段で抜くと區割室2内に浸水して船體を第3~5圖に示すように次第に傾き貨物を落下し第6圖の状態において完全に貨物を放棄する。そして船體が無負荷になると綜合復元力によつて船體は原位置に復歸されるが、注水區割室2より自然排水が開始するまでは室内の水の負傾倒力率によつて行われる。船體が次第に復元し注水口4が吃水8より上方に來ると室内の水は自然に排出され船體は水平位置に復する。

一般に船體の安定はその横断面における吃水線長さが漸減する時は不安定で逆の場合は安定がよい。本發明においては船體の水面下形狀を前述のように形成することにより吃水の大小如何に關せず、船體傾斜に従つて横断面におけるその長さが大とならないようにしたものである。従つて本發明の運搬船は極めて不安定の形となり僅かの外力により船體は傾斜または復元するもので、その外力として注水區割室内の水を用いたのである。

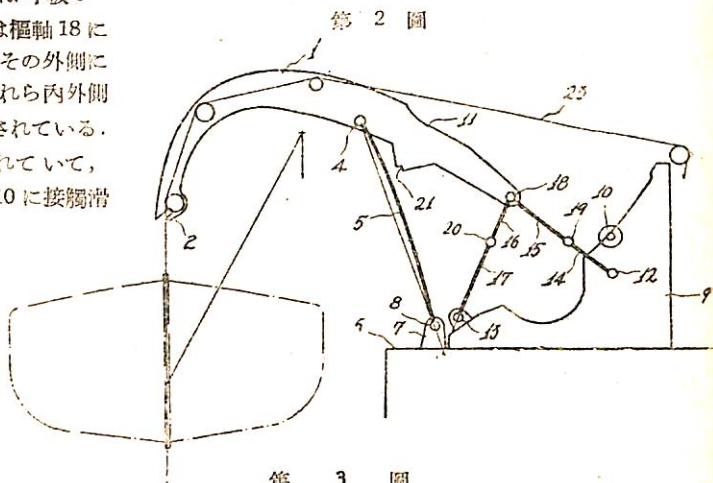
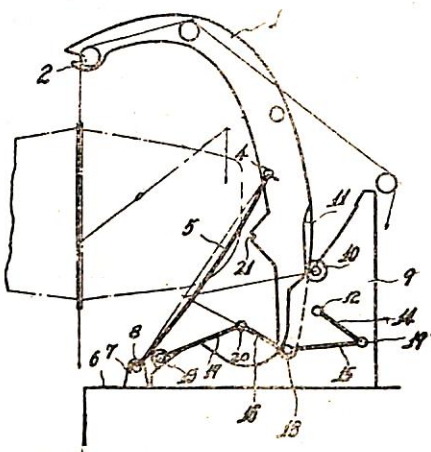
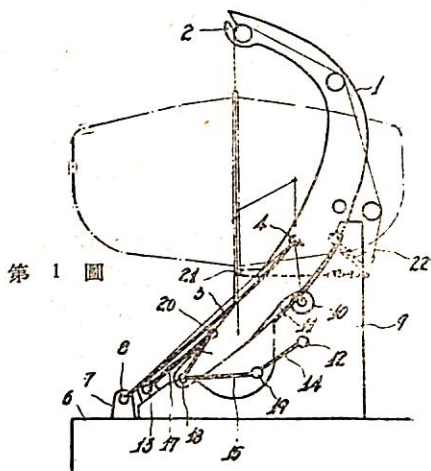
**グラビティ・ダビット** (昭和29年特許出願公告第6,338號・發明者・國安常雄・出願人・株式會社播磨造船所)

本發明のグラビティ・ダビットは陸上で1個のプロックとして組立てて直ちに船舶甲板に搭載し得るように構成したもので装設が極めて容易であるとともに格納時にも振出時にも殆んどショックを起すことなく圓滑に作働することが出来るものである。

その構造を圖面について説明すると、彎曲臂柱1の先端からボートを吊りその中央部附近を樞軸4で回動支柱5の先端に連結する。この支柱5の下端は甲板6上の軸承7に連結されている。臂柱1の下端は樞軸18によりその内側においてリンク14、15に、またその外側においてリンク16、17にそれぞれ連結され、これら内外側のリンクは架臺9にそれぞれ12、13で連結されている。なお臂柱1の背部には凹入轉面11が形成されていて、この面は架臺上に支持された案内ローラー10に接觸滑動するよう構成されている。

次にその作働について説明すると、ボートを振出すには第1圖に示した格納状態においてロープを釋放すれば臂柱1は案内ローラー10に接觸しながら回轉し第2圖に示した状態になる。勿論ボートおよび各部材の綜合重心は瞬間的回轉中心よりも常に外側に在るように形成されている。更にロ

ープを緩め臂柱1の背面がローラー10より離れる時は各リンクは第3圖の位置に進み各リンクおよび各部材の運動は互に平衡して停止しロープを更に緩めればボートを下降させることが出来る。格納の場合にはロープを巻込めば各部は前と反對に作働すること勿論である。



# 船 舶 第 27 卷 索 引

(昭和29年第1號から第12號まで)

A		號	頁		
ANDREW DILLON 號 (室内寫眞)		1		第十一東西丸進水 (寫眞)	5
安 藝 丸 (寫眞)		2		第十一東西丸 (寫眞)	8
昭川丸進水 (寫眞)		3		第二十一黒潮丸 (寫眞)	8
浅間丸進水 (寫眞)		2		E	
浅 間 丸 (寫眞)		5,6		曳船およびトロール船用推進器の簡単な計算法	
熱田丸進水 (寫眞)		4		加納 正義	12 1130
熱 田 丸 (寫眞)		7		榮 幸 丸 (寫眞)	3
B					
BA CANADA 號 (寫眞)		1		F	
パウマセップ號進水 (寫眞)		6		復舊せる三菱長崎船型試験場について	
パウマセップ號 (寫眞)		9		谷 口 中	1 80
ぶらじる丸進水 (寫眞)		5		船の方向變換運動	9 820
ぶらじる丸 (寫眞)		8		船の運動と波の力	9 835
ブラジル海軍双螺旋軍用貨物汽船 (寫眞)		11		G	
C					
C-4 貨物船改造工事 (主として熔接について)				ゼネラルモーターズ船用ディーゼル機關	
	福田 英夫	8	720	岡部 元男	11 1047
中央部船底の凹損	佐藤 正彦	4	366	軍艦設計の追憶と平賀先生をしのぶの記	
超高張力鋼とは	木原 博	8	713	徳川 武定	10 934
超大型鮎漁船第二十一黒潮丸について				漁船用の簡易な自動操舵装置	7 646
	三菱造船株式会社	9	840	H	
D					
第一さつま丸進水 (寫眞)		3		波浪中における水槽試験の二、三の問題	
第一さつま丸 (寫眞)		5		伊藤 達郎	9 830
第三中央丸について	松浦 弘	6	565	排氣ターボ過給機付ディーゼル機關について	
第二公洋丸進水 (寫眞)		7		高橋 勳	6 543
第三雄洋丸進水 (寫眞)		6		船用機關資料 (7) 船舶局關連工業課	1 90
第三雄洋丸 (寫眞)		9		" (8) "	5 480
第7回國際船舶流體力學會議の議題				" (9) "	6 555
について (1)		7	669	船用無電池式電話機とその進歩	
" (2)		8	768	高屋 長武	5 454
" (3)		9	850	船用ヒューズについて (1)	9 843
" (4)		10	945	" (2) "	10 950
第十興南丸進水 (寫眞)		6		船用丸窓ガラスの水壓強度について	
第十興南丸 (寫眞)		8		土川 義朗	12 1098
第十一興南丸進水 (寫眞)		8		箱根山丸 (寫眞)	5
第十一興南丸 (寫眞)		9		函館丸主機械横濱 M.A.N G・Z 型機關	
				三菱日本重工業・横濱造船所	11 995
				初姫丸進水 (寫眞)	3
				初 姫 丸 (寫眞)	5
				榛名山丸 (寫眞)	3

日出丸進水 (寫眞)	5	輕合金艇“あらかぜ” (寫眞)	8
日出丸 (寫眞)	7	小型客船について 松浦 弘	12 1121
日立式軸馬力計について		鋼船建造狀況月報 (28年11月)	
日立造船株式会社	12 1097	船舶局造船課	1 92
寶永山丸 (寫眞)	10	“ ( “ 12月) “	2 187
捕鯨船第十五關丸		鋼船建造狀況月報 (29年1月)	
大洋漁業株式会社・船舶部	7 624	船舶局造船課	3 286
北斗丸實験試験 (座談會)	4 356	“ ( “ 2月) “	4 383
北斗丸搭載 500 馬力實用ガスタービン		“ ( “ 3月) “	5 482
三菱造船株式会社	12 1109	“ ( “ 4月) “	6 571
I		“ ( “ 5月) “	7 677
伊勢丸 (寫眞)	8	“ ( “ 6月) “	8 782
乾山丸進水 (INUISAN MARU) (寫眞)	4	“ ( “ 7月) “	9 875
乾山丸 ( “ ) (寫眞)	7	“ ( “ 8月) “	10 963
J		“ ( “ 9月) “	11 1060
自動操舵について 野本 謙作	9 825	“ ( “ 10月) “	12 1148
自衛艦艇設計上の諸問題について		鋼材長期試験の提唱 山口 増人	5 462
緒明 亮午	10 905	鋼材の切欠脆性について 大谷 碧	8 732
15米輕合金巡視艇の熔接について		鋼材の溶接性と切欠脆性 鈴木 春義	8 740
岩井 次郎	8 727	鋼船規則の改正について	
K		日本海事協會・技術部	11 1022
貨物船昭川丸について		高來丸 (寫眞)	1
川崎重工業株式会社・造船設計部	3 229	高典丸進水 (寫眞)	2
貨客船那覇丸について		高典丸 (寫眞)	4
内田政治・相原義樹・石碓 榮	12 1113	高速大型貨物船常島丸について	
過給機付ディーゼル機關の實用性について		日立造船株式会社・因島工場	4 369
小堤 恒雄	6 531	高速ライナー榛名山丸について 内田 勇	5 425
可變ピッチプロペラを裝備せる漁船“福島丸”の海上試運轉成績と今後の漁船用可變ピッチ・プロペラ 米原令敏	7 638	航海訓練所北斗丸ガスタービンの概要	
海外文献の紹介	1 72	三菱造船株式会社・長崎造船所	3 249
“	2 193	廣全丸 (寫眞)	11
“	3 271	協徳丸 (寫眞)	3
“	3 282	M	
“	5 467	まにら丸進水 (寫眞)	6
“	5 474	まにら丸 (寫眞)	8
“	9 866	三菱横濱船用可變ピッチプロペラ	
“	9 869	米原 令敏	1 47
“	10 956	三菱造船 UEC ディーゼル機關について	6 513
“	12 1133	藤田 秀雄	6 513
“	12 1137	三菱電機 MA 型高速多氣筒冷凍機について	
川崎 MAN 4 サイクルディーゼル機關の過給について 津田 通夫	6 524	三菱電機株式会社	7 653
		限でみる船型試験の話 (ハイドロキノン・ディアセテートの應用)	
		乾 崇夫・竹澤 誠二	1 27

宮島丸(寫眞)	1	
瑞川丸(寫眞)	2	
明倫山丸進水(寫眞)	8	
明倫山丸(寫眞)	11	

N

NK 規則による船内の回路保護装置について	2	157
NAPIER 排氣ガスタービン過給機	6	550
那覇丸進水(寫眞)	7	
那覇丸(寫眞)	8	
日隆丸(寫眞)	11	

O

大型特殊貨物船日隆丸について	12	1089
日産汽船株式会社		
大型貨物船日隆丸	12	1096
日本鋼管・清水造船所		

P

べるしあ丸(寫眞)	1	
-----------	---	--

R

るそん丸進水(寫眞)	8	
冷凍工船“宮島丸”について	2	129
日立造船株式会社設計部		
冷凍工船宮島丸の建造(寫眞)	2	
冷蔵運搬船榮幸丸	3	257
小林 治男		
冷蔵運搬船第一公洋丸	7	616
濱 田 鉦		
冷凍運搬船第二播州丸	7	628
川崎重工工業株式会社造船設計部		
練習船沙路丸について	6	556
石川島重工工業株式会社・造船設計部		

S

最近における船舶関係特許の傾向について	2	170
大谷幸太郎		
最近の船用電動揚貨機と船内電源容量について	5	442
太田勝次郎		
最近の艦艇に関して(座談會)	10	914
最近の各國驅逐艦およびフリゲート	10	928
福井 静夫		
サイゴン・バンロック見聞記	9	862
畑 賢二		
サウエガ號(寫眞)	9	
鮭鮪流網兼鮪延繩漁船第二, 第三, 第六	7	632
あさひ丸 東造船株式会社・技術部		

祥川丸進水(寫眞)	5	
祥川丸(寫眞)	7	
さんらもん丸進水(寫眞)	7	
さんらもん丸(寫眞)	10	
使用簡易な推進器設計圖表(1)	1	61
菅 四郎・倉持英之助		
使用簡易な推進器設計圖表(2)	7	657
菅 四郎・倉持英之助		
新造船の船側外板に開けた作業孔および塞ぎ板のハメ込み溶接による残留應力	4	346
吉本 誠佑		
沙路丸(寫眞)	6	
昌和丸(寫眞)	1	
昭和28年度における船舶関係試験研究補助金の交付について	2	147
五弊 淳次		
秀邦丸(寫眞)	10	
淺瀬船の話	2	175
小野暢三		
水槽試験資料 36		
一推進器各翼のピッチ不同が推進器性能に及ぼす影響に関する單獨試験一	1	86
船舶編集室		
“ 37		
一河川用双螺旋曳船の船首部形状		
その他が抵抗に及ぼす影響一	2	182
“ 38		
一海底電線布設船の水槽試験一	3	279
“ 39		
一練習船の水槽試験一	4	380
“ 40		
一小型客船の水槽試験一	5	477
“ 41		
一貨車連絡船の水槽試験一	6	575
“ 42		
一組立型推進器と一體型推進器との比較一	7	680
“ 43		
一中型貨物船の模型試験一	8	776
“ 44		
一小型油槽船の模型試験一	9	872
“ 45		
一中型貨物船の模型試験一	10	960
“ 46		
一中型貨物船の模型試験一	11	1057





近 刊

米國造船造機學會編  
米原令敏譯

船用機關工學 第5分册

B5 判上製 330 頁大判折込10葉  
豫價 900 圓 (送 50)

內容 ☆ 甲板機械 ☆ 電氣推進 ☆ 電氣原動所 ☆ 潤滑 ☆ 試運轉

發行 昭和 30 年 1 月中旬

前金豫約受付中

特價 800 圓 (送 50 圓) 12 月 20 日までに前金お拂込み下さい。

新 刊

船舶局監修

船舶年鑑

(昭和 30 年版)

A5 判 上製 320 頁  
定價 560 圓 (送 50 圓)

商船大學教授 淺井榮資 共著  
商船大學助教授 豊田清治

天文航法

A5 判 上製 280 頁  
定價 450 圓 (送 50 圓)

天然社・海軍圖書

天文航法

鮫島直人著 A5 箱入 250 頁 450 圓 (送 50 圓)

船位誤差論

宇田道隆著 A5 上製 300 頁 500 圓 (送 50 圓)

海洋氣象學

和達・島山・福井監修 A5 450 頁 1200 圓 (送 50 圓)

氣象辭典

中谷勝紀著 A5 函入 230 頁 500 圓 (送 50 圓)

船用チーゼル機關の解説

上野喜一郎著 A5 箱入 630 頁 850 圓 (送 50 圓)

船舶安全法規

天然社編 B5 上製 220 頁 450 圓 (送 40 圓)

船舶の寫真と要目 第2集 (1953 年版)

天然社編 B5 普及版 300 頁 300 圓 (送 40 圓)

船舶の寫真と要目 (1951 年版)

上田篤次郎著 A5 上製 (折込 7 枚) 500 圓 (送 40 圓)

船用電氣設備

造船協會電氣熔接研究委員會編

船舶の熔接設計要覽

小林恒治著 A5 上製 260 頁 420 圓 (送 40 圓)

實用航海術

小野寺道敏著 A5 上製 340 頁 500 圓 (送 40 圓)

氣象と海難

山縣昌夫著

船型學 (推進篇)

B5 上製 350 頁 850 圓 (送 50 圓)

船型學 (抵抗篇)

B5 上製圖表別冊 700 圓 (送 50 圓)

上野喜一郎著 A5 上製 280 頁 380 圓 (送 30 圓)

船の歴史 (第一卷) 古代中世篇

上野喜一郎著 A5 上製 300 頁 420 圓 (送 50 圓)

船の歴史 (第二卷) 近代篇

外國造船造機學會編 米原令敏譯 各 B5 上製

船用機關工學

(第 1 分册) 650 圓 (送 50 圓)

" (第 2 分册) 520 圓 (送 50 圓)

" (第 3 分册) 700 圓 (送 50 圓)

" (第 4 分册) 800 圓 (送 50 圓)

船舶局資材課監修 B5 上製 400 頁 650 圓 (送 50 圓)

船舶の資材

茂在寅男著 B6 上製 210 頁 280 圓 (送 25 圓)

解説「レーダー」

橋本・森共著 A5 上製 200 頁 300 圓 (送 30 圓)

船舶積荷

依田啓二著 A5 上製 200 頁 280 圓 (送 25 圓)

海上衝突豫防規則提要

小野錫三著 A5 上製 170 頁 250 圓 (送 25 圓)

船用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500 頁 800 圓 (送 50 圓)

水産辭典

矢崎信之著 B6 上製 300 頁 250 圓 (送 25 圓)

船用機關史話

天然社編 B5 判 180 頁 280 圓 (送 25 圓)

船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210 頁 250 圓 (送 25 圓)

船用機關入門

渡邊加藤一著 A5 上製 200 頁 280 圓 (送 25 圓)

荒天航泊法

小谷・南・飯田共著 A5 上製 340 頁 450 圓 (送 40 圓)

機關士必携

依田啓二著 A5 上製 400 頁 450 圓 (送 40 圓)

船舶運用學

小谷信市著 A5 上製 300 頁 350 圓 (送 40 圓)

船舶用補機

小野錫三著 B5 上製折込圖 4 葉 400 圓 (送 40 圓)

貨物船の設計

高木 淳著 A5 上製 240 頁 300 圓 (送 40 圓)

初等船舶算法

中谷勝紀著 A5 上製 320 頁 350 圓 (送 40 圓)

船用チーゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200 頁 250 圓 (送 25 圓)

船用燒玉機關

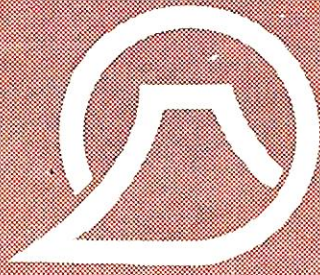
神戸高等商船學校航海學部編

A5 上製 180 頁 180 圓 (送 25 圓)

航海士必携

關川武著 B6 上製 140 頁 130 圓 (送 25 圓)

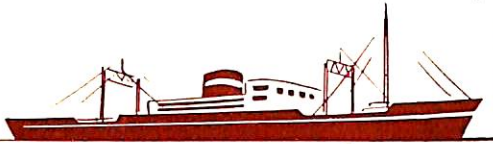
艙裝と船用品



富士印

溶劑精製

高級潤滑油



特チーゼル油  
特タービン油

資本金拾七億円

# 昭和石油株式会社

取締役社長 早山 洪二郎 取締役副社長 I. W. H. SITWELL  
本社 東京都中央区日本橋馬喰町1の1 電話茅場町(66)1240~9  
営業所 東京、大阪、小樽、福岡、名古屋、広島、新潟、秋田、仙台、坂出

# トンボ印 石綿製品

N.A.K.

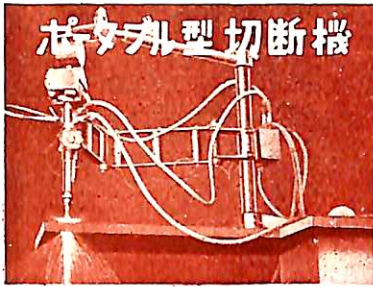
石綿製品一般  
保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート  
石綿板・各種パッキング  
85%炭酸マグネシア保温材

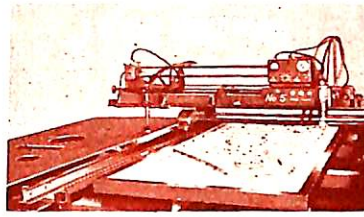
# 日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座西六丁目三番地  
電話 銀座(57) 代表4991-5・7995番  
支店 大阪市福島区下福島五丁目一八番地  
福岡市薬院大通り二丁目八番地  
出張所 名古屋・札幌  
工場 横浜鶴見・奈良王寺

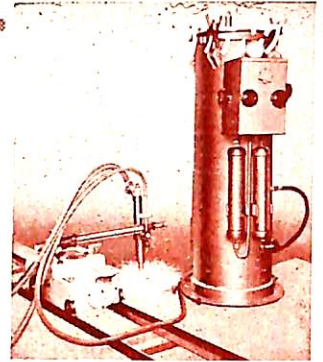
尖端を往く注目の新製品



棒丸型切断機



カタログ進呈



MK 高圧溶接器



ウイゼル軽自動切断機



MK 高圧切断器

電子管トレーサーも  
30年1月完成予定  
乞御期待



小池酸素工業株式會社

本社 東京都墨田区太平町3の14 電話 本所 (63) 4181~5  
大阪営業所 大阪市西区阿波座下通1の19 電話 新町 (53) 4010



富士製鐵

社長 永野重雄

本社 東京、日本橋江戸橋一  
大阪営業所 大阪、北浜四  
工場 室蘭、釜石、広畑、川崎

**ハンシン** **H/S**

**ディーゼル**

船舶用  
発電用  
動力用

50 ~ 1000 HP.



**阪神内燃機工業株式会社**

本社 神戸市長田区一番町三丁目一  
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号  
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル

**陸船用手動空気圧縮機**

圧力・30Kg/cm<sup>2</sup> 専売特許366723  
容量・464cm<sup>3</sup>行程 出願番号 393049  
用途・ディーゼル機関始動用其他

**焼玉機関始動用補機**

圧力・10Kg/cm<sup>2</sup>  
容量・930cm<sup>3</sup>行程

其他用途 食堂用重油バーナー補機=最適



**壽産業機械株式會社**

本社・工場 埼玉縣川口市本町2-57  
第二工場 埼玉縣川口市並木町1-2611  
電話 川口 3400番

**能美式** (船舶安全法規定)

**SMOKE  
DETECTOR**

CO<sub>2</sub> 瓦斯消火装置

空気管式自動火災警報装置  
其他警報 消火機器一般  
言受言十。

製作。  
工事。  
保全。

**能美防災工業株式会社**

東京 千代田区 錦町ノ一  
電話 (03) 8207-5181  
品川 品川 4-1-1 東急ビル 品川出張所 同会館  
電話 (03) 46-2546, 3541  
品川 (03) 46-2744


代理店 浅野物産株式会社



**三菱**

品質  
堅固

**三菱  
船舶用電気機器**



電 動 機	揚 貨 機	機 能 機	各 種 免 電 機
電 動 機	操 舵 機	機 能 機	種 種 電 動 機
電 動 機	送 風 機	機 能 機	船 舶 用 無 線 機
船 舶 用 機	冷 凍 機	機 能 機	直 流 電 氣 機
船 舶 用 機	厨 房 器 器	機 能 機	電 動 揚 艇 機
変 圧	圧	機 能 機	電 配

東京ビル・大阪堂島北町  
名古屋廣小路道・福岡三菱ビル  
札幌南一丁目・仙台東一番丁  
富山安住町・廣島袋町

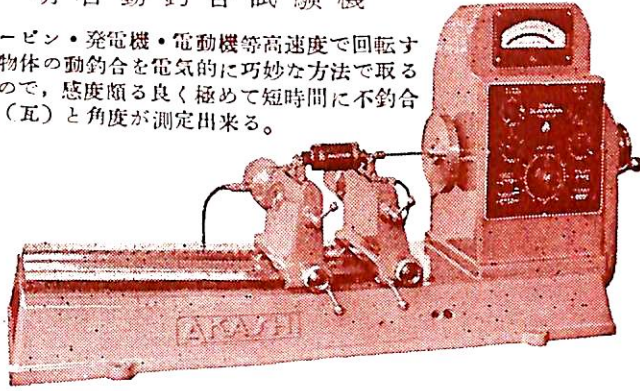
**三菱電機株式会社**



材料試験機  
動釣合試験機  
振動計  
電灯顕微鏡  
ねじ転造盤

### 明石動釣合試験機

タービン・発電機・電動機等高速で回転する物体の動釣合を電氣的に巧妙な方法で取るもので、感度頗る良く極めて短時間に不釣合量(瓦)と角度が測定出来る。



## 株式会社 明石製作所

本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一  
電話 大崎(49) 8146 (代表) 8147・8148

大阪出張所 大阪市北区綱笠町五〇 堂ビル六一四号  
電話 堀川(35) 0951・1820・6650

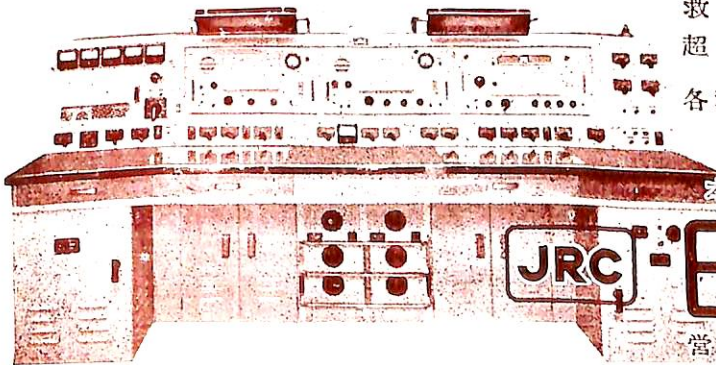
# JRC 船舶用 無線装置

伝統の技術より  
画期的新型機完成!



#### 営業品目

船舶用送・受信機 JRCレーダー  
オートアラーム受信機 ロラン受信機  
救命艇用無線機 方向探知機  
超短波無線装置 船内指令装置  
各種無線装置取付工事・修理一切



本社 東京・三鷹・上連雀 930

## JRC 日本無線

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693

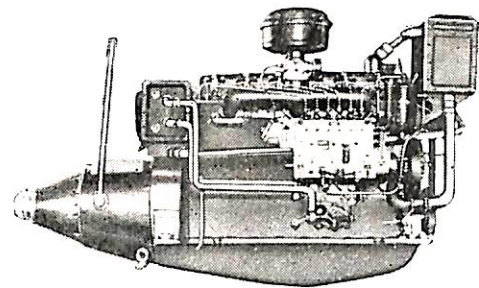
大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

昭和五年三月二十日  
昭和九年十二月十二日  
印刷(十二月發行)  
郵政郵便物認可

世界的技術水準に於る  
最優秀純国産小型高速

いすゞ船用ディーゼル機関

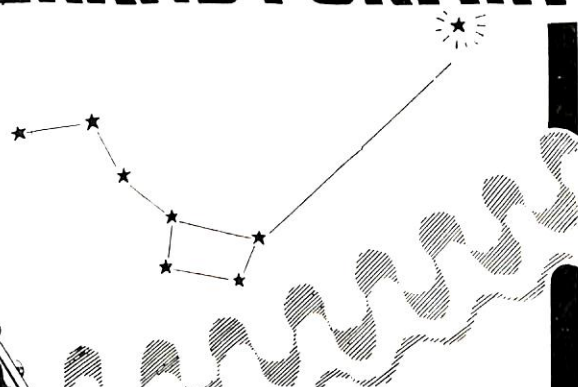
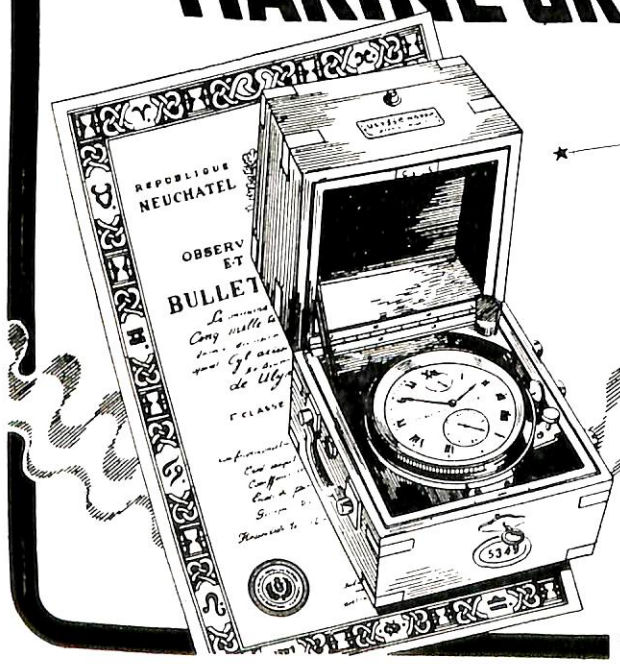
いすゞディーゼルは自動車用、工業用、発電用、鉄道用、船用等万般の用途に己に1万数千台 100数万馬力を供給され、その実用的で経済的なことは本邦内は勿論、亜細亞諸地域、遠く南米諸国にまで知悉されています。船用もまたいすゞのマークを附していすゞクォーテリイを保持し、国内外に多数供給されております。



(5対1減速式)  
漁船用 420回転  
40馬力 60馬力 80馬力  
(2対1減速式)  
監視艇用 1,150回転  
50馬力 75馬力 100馬力  
(直結式)  
遊覧艇用 2,400回転  
55馬力 83馬力 110馬力  
減速比率1.26, 1.58, 2.00, 2.53, 3.15,  
4.00, 5.00 対1の7種があります。

原標製造 いすゞ自動車株式會社  
船用改装 東京ボート株式會社  
東京・銀座・3の2 電話京橋(56)5400番

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式会社 大沢商會  
中央区銀座西二ノ五  
電話京橋(56)8351-5

カルダン マリノクロノメーター

兼編集發行 東京都文京区向ヶ丘園生町三  
印刷所 田岡健一  
東京都千代田区錦田金沢町八  
昌平印刷株式會社

本号定価 一五〇円  
地方定価 一五五円  
發行所 天  
東京都文京区向ヶ丘園生町三  
然社  
振替 東京七九五六二番  
電話 小石川三三八四番